

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-117440

(43)Date of publication of application : 14.05.1996

(51)Int.Cl. A63F 9/22

G06T 17/40

G06T 15/00

H04N 5/262

H04N 7/18

(21)Application number : 06-284160 (71)Applicant : NAMCO LTD

(22)Date of filing : 24.10.1994 (72)Inventor : TAKEDA MASAKI

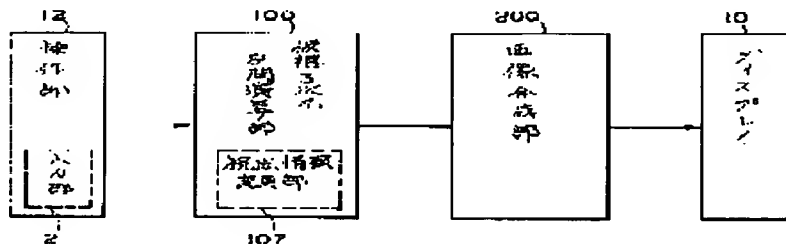
KOIKE KAZUFUMI

(54) THREE-DIMENSIONAL SIMULATOR DEVICE AND IMAGE SYNTHESIS METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a three-dimensional simulator device and image synthesis method capable of continuously changing the visual point information at the time of forming a visual field image in a virtual three-dimensional space.

CONSTITUTION: An input section 2 for inputting operation information for the purpose of continuously changing visual point information is included in an operation section 12. The calculation to continuously change the visual point information on previously determined loci is executed in accordance with the operation information in the visual point information changing section 107 of a virtual three-dimensional space calculating section 100. The visual field image based on the visual point information is synthesized in an image synthesis section 200 and is outputted from a display. The simulator device is provided with the first input section for operating a player and moving bodies and the second input section for operating the visual point positions and visual line direction and is provided with the visual point changing section and the visual line changing section. The independent operation of the progressing directions of the player, etc., and the visual point positions and visual line directions by the first and second input sections is thereby made possible.



English Translation of Publication number: JP08117440

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An operation means and a 3-dimensional space operation means of virtual to perform the operation which forms the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from this operation means, It is the 3-dimensional simulator equipment containing a picture image synthesis means to compound the field-of-view picture image which is in sight in the formed 3-dimensional space of virtual [aforementioned]. A means to input the operation information for changing a view information into the aforementioned operation means continuously is included. The 3-dimensional space operation means of virtual [aforementioned] is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the aforementioned input means. 3-dimensional simulator equipment characterized by performing the operation which changes a view information continuously on the orbital defined beforehand, and the aforementioned picture image synthesis means compounding a field-of-view picture image based on the aforementioned view information that the change operation was given.

[Claim 2] An operation means and a 3-dimensional space operation means of virtual to perform the operation which forms the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from this operation means, It is the 3-dimensional simulator equipment containing a picture image synthesis means to compound the field-of-view picture image which is in sight in the formed 3-dimensional space of virtual [aforementioned]. for the aforementioned operation means While the 1st input means which inputs the operation information for the position of a mobile where a view person or a view person boards, and orientation changing at least one continuously is included The 2nd input means which inputs the operation information for a view position and the orientation of a visual axis changing at least one continuously is included. While the 1st specification information which the 3-dimensional space operation means of virtual [aforementioned] is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 1st, and specifies at least one of the position in a view person or the 3-dimensional space of virtual of a mobile and the orientation is searched for Based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 2nd, the 2nd specification information which specifies at least one of a view position and the orientation of a visual axis is searched for. The view position specified using the specification information on the above 2nd when there is the aforementioned picture image synthesis means in the position and orientation in which a view person or a mobile is specified using the specification information on the above 1st, 3-dimensional simulator equipment characterized by compounding the field-of-view picture image which is in sight in the orientation of a visual axis.

[Claim 3] 3-dimensional simulator equipment characterized by including a means for at least one change of the aforementioned view position and the orientation of a visual axis to be interlocked with in a claim 2, and to change at least one of the position of collimation to a target, and the orientation.

[Claim 4] 3-dimensional simulator equipment characterized by including the means which looks at the position where the field-of-view picture image used as criteria is compounded, and a

person is made to recognize in the claim 1 or either of 3 in case the aforementioned operation information is inputted by the aforementioned input means.

[Claim 5] It is the picture image synthesis technique which compounds the field-of-view picture image which is in sight in the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from an operation means. The operation information for changing a view information continuously by the input means included in the aforementioned operation means is inputted. The picture image synthesis technique characterized by compounding a field-of-view picture image based on the aforementioned view information that perform the operation which changes a view information continuously on the orbital defined beforehand based on the aforementioned operation information that it is inputted from the aforementioned input means, and the change operation was given.

[Claim 6] By the 1st input means which is the picture image synthesis technique which compounds the field-of-view picture image which is in sight in the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from an operation means, and is contained in the aforementioned operation means By the 2nd input means which inputs the operation information for the position of a mobile where a view person or a view person boards, and orientation changing at least one continuously, and is contained in the aforementioned operation means The operation information for a view position and the orientation of a visual axis changing at least one continuously is inputted. While the 1st specification information which is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 1st, and specifies at least one of the position in a view person or the 3-dimensional space of virtual of a mobile and the orientation is searched for Based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 2nd, the 2nd specification information which specifies at least one of a view position and the orientation of a visual axis is searched for. The picture image synthesis technique characterized by compounding the field-of-view picture image which is in sight in the view position and the orientation of a visual axis which are specified using the specification information on the above 2nd when there is a view person or a mobile in the position and orientation which are specified using the specification information on the above 1st.

[Translation done.]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An operation means and a 3-dimensional space operation means of virtual to perform the operation which forms the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from this operation means, It is the 3-dimensional simulator equipment containing a picture image synthesis means to compound the field-of-view picture image which is in sight in the formed 3-dimensional space of virtual [aforementioned]. A means to input the operation information for changing a view information into the aforementioned operation means

continuously is included. The 3-dimensional space operation means of virtual [aforementioned] is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the aforementioned input means. 3-dimensional simulator equipment characterized by performing the operation which changes a view information continuously on the orbital defined beforehand, and the aforementioned picture image synthesis means compounding a field-of-view picture image based on the aforementioned view information that the change operation was given.

[Claim 2] An operation means and a 3-dimensional space operation means of virtual to perform the operation which forms the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from this operation means, It is the 3-dimensional simulator equipment containing a picture image synthesis means to compound the field-of-view picture image which is in sight in the formed 3-dimensional space of virtual [aforementioned]. for the aforementioned operation means While the 1st input means which inputs the operation information for the position of a mobile where a view person or a view person boards, and orientation changing at least one continuously is included The 2nd input means which inputs the operation information for a view position and the orientation of a visual axis changing at least one continuously is included. While the 1st specification information which the 3-dimensional space operation means of virtual [aforementioned] is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 1st, and specifies at least one of the position in a view person or the 3-dimensional space of virtual of a mobile and the orientation is searched for Based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 2nd, the 2nd specification information which specifies at least one of a view position and the orientation of a visual axis is searched for. The view position specified using the specification information on the above 2nd when there is the aforementioned picture image synthesis means in the position and orientation in which a view person or a mobile is specified using the specification information on the above 1st, 3-dimensional simulator equipment characterized by compounding the field-of-view picture image which is in sight in the orientation of a visual axis.

[Claim 3] 3-dimensional simulator equipment characterized by including a means for at least one change of the aforementioned view position and the orientation of a visual axis to be interlocked with in a claim 2, and to change at least one of the position of collimation to a target, and the orientation.

[Claim 4] 3-dimensional simulator equipment characterized by including the means which looks at the position where the field-of-view picture image used as criteria is compounded, and a person is made to recognize in the claim 1 or either of 3 in case the aforementioned operation information is inputted by the aforementioned input means.

[Claim 5] It is the picture image synthesis technique which compounds the field-of-view picture image which is in sight in the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from an operation means. The operation information for changing a view information continuously by the input means included in the aforementioned operation means is inputted. The picture image synthesis technique characterized by compounding a field-of-view picture image based on the aforementioned view information that perform the operation which changes a view information continuously on the orbital defined beforehand based on the aforementioned operation information that it is inputted from the aforementioned input means, and the change

operation was given.

[Claim 6] By the 1st input means which is the picture image synthesis technique which compounds the field-of-view picture image which is in sight in the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from an operation means, and is contained in the aforementioned operation means By the 2nd input means which inputs the operation information for the position of a mobile where a view person or a view person boards, and orientation changing at least one continuously, and is contained in the aforementioned operation means The operation information for a view position and the orientation of a visual axis changing at least one continuously is inputted. While the 1st specification information which is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 1st, and specifies at least one of the position in a view person or the 3-dimensional space of virtual of a mobile and the orientation is searched for Based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 2nd, the 2nd specification information which specifies at least one of a view position and the orientation of a visual axis is searched for. The picture image synthesis technique characterized by compounding the field-of-view picture image which is in sight in the view position and the orientation of a visual axis which are specified using the specification information on the above 2nd when there is a view person or a mobile in the position and orientation which are specified using the specification information on the above 1st.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the 3-dimensional simulator equipment which can simulate the 3-dimensional space of virtual, and the picture image synthesis technique.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, various things are known as 3-dimensional simulator equipment used for the operation simulator of for example, a 3-dimensional game or an airplane, and various vehicles etc. With such 3-dimensional simulator equipment, the image information about the 3-dimensional body 300 shown in drawing 18 (A) is beforehand memorized by equipment. This 3-dimensional body 300 expresses the display objects which a player (view person) 302 can see through the screen 306, such as scenery. And image display of the 3-dimensional picture image (projection picture image) 308 of false is carried out on the screen 306 by carrying out perspective-projection conversion of the image information of the 3-dimensional body 300 which is this display object on the screen 306. With this equipment, if a player 302 operates rotation, advancing side by side, etc. with a control panel 304, the position of a mobile where the player 302 or the player 302 boards, and orientation will change, and data processing which asks for how the picture image of the 3-dimensional body 300 is in sight on the screen 306 in connection with this change will be performed. This data processing follows operation of a player 302, and is performed on real time. By this, a player 302 becomes possible [seeing on real time, using as the 3-dimensional picture image of false change of the scenery accompanied by the position of a mobile where the player itself or the player itself boards, and change of orientation etc.], and can carry out false experience of the imagination 3-dimensional space.

[0003] An example of the display image (game screen) formed by the above 3-dimensional simulator equipments is shown in drawing 18 (B).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Now, with this kind of 3-dimensional simulator equipment, when taking the racing-car game for the example, the view position of a player was being fixed to the back position of a player car, the driver's-seat position, etc. (fixed to the back position of the player car 900 in drawing 18 (B)). Moreover, the orientation of a visual axis was also being fixed in the advance orientation of a player car. However, in this kind of game, liking of a player is also various and the player which likes that the view is being fixed to a driver's-seat position rather than the back position of a player car, and the player which likes the reverse while existing mostly exist mostly. Furthermore, if it is always fixed in the advance orientation of a player car also about the orientation of a visual axis, variety of a game cannot be increased more. Therefore, the 3-dimensional simulator equipment which can change view informations, such as a view position and the orientation of a visual axis, independently of the position of a player car and orientation is desired.

[0005] Two or more selection buttons for the view change to the control unit (control panel) of

equipment as technique which changes the view information on a player are arranged, and the technique of making a desired view position and the orientation of a visual axis choose it as a player by pushing either of these selection buttons is also considered. However, as for selection of a view information, only the amount of [of these selection buttons] number is, and since the number of the selection button which can be arranged is also restricted by this technique, it can correspond to no liking of players with the number of only this by it. Moreover, by this technique, a player needs to push a selection button by groping, seeing a game screen in the status that it was absorbed in the game. Therefore, even if it is going to push the selection button for which a player asks, the mistaken selection button is pushed in many cases, for this reason, the concentration to the game play of a player is missing, and the problem that the degree of satisfaction to a game falls as a result arises.

[0006] Moreover, in the pitched-against each other type game of the grade which opposes a fighter, a fighter and a fighter, and a tank, for example, collimation is doubled with a target and an attack is added in this collimation orientation to a target by launching a missile etc. However, with the conventional equipment, the orientation of collimation needed to turn the orientation of a fighter in the orientation of a target, in order to be fixed in the orientation of a visual axis of the player which are the advance orientation, such as a fighter, therefore to add an attack to a target. For this reason, it was difficult to give an attack to the target for whom a player asks, and, as a result, there was a problem that enjoyment of a game could not be raised more.

[0007] Furthermore, in a role-playing game which beats an enemy while exploring Donne John of 3-D (3 dimensions), for example, a player (or player character) needs to operate a joy stick etc., and needs to move in the inside of 3-D Donne John. In this case, with the conventional equipment, since the advance orientation and the orientation of a visual axis of a player were in agreement, when hoping that he wants to see the orientation in which a player is different, the advance orientation of a player also needed to be changed. For this reason, the operability of a game got worse and the enjoyment of a game was reduced.

[0008] this invention is made in order to attain the above technical technical problems, and the place made into the purpose is to offer the 3-dimensional simulator equipment and the picture image synthesis technique of changing continuously the view information at the time of forming a field-of-view picture image in the 3-dimensional space of virtual.

[0009] Moreover, it is in other purposes of this invention offering a view position, the 3-dimensional simulator equipment which can operate the orientation of a visual axis, and the picture image synthesis technique independently of the position of a mobile where a view person or a view person boards, and operation of orientation.

[0010]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention concerning a claim 1 An operation means and a 3-dimensional space operation means of virtual to perform the operation which forms the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from this operation means, It is the 3-dimensional simulator equipment containing a picture image synthesis means to compound the field-of-view picture image which is in sight in the formed 3-dimensional space of virtual [aforementioned]. A means to input the operation information for changing a view information

into the aforementioned operation means continuously is included. The 3-dimensional space operation means of virtual [aforementioned] is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the aforementioned input means. The operation which changes a view information continuously on the orbital defined beforehand is performed, and it is characterized by the aforementioned picture image synthesis means compounding a field-of-view picture image based on the aforementioned view information that the change operation was given.

[0011] Moreover, invention of a claim 5 is the picture image synthesis technique which compounds the field-of-view picture image which is in sight in the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from an operation means. The operation information for changing a view information continuously by the input means included in the aforementioned operation means is inputted. Based on the aforementioned operation information that it is inputted from the aforementioned input means, the operation which changes a view information continuously on the orbital defined beforehand is performed, and it is characterized by compounding a field-of-view picture image based on the aforementioned view information that the change operation was given.

[0012] According to the claim 1 or invention of 5, based on the operation information inputted by the input means, the operation which changes a view information continuously on a predetermined orbital is performed. That is, a view information is continuously changed as an input means is operated. And based on this changed view information, synthesis of a field-of-view picture image is performed, and a view person (the person who looks at a picture image, for example, a player) can see this field-of-view picture image. By this, a view person can adjust a view information continuously until the field-of-view picture image for which it asks is acquired. In addition, a view position, the orientation of a visual axis, etc. are called view information here. And in changing a view information, or it changes a view position and it fixes about the orientation of a visual axis, you may change by the pattern defined beforehand.

[0013] Moreover, a 3-dimensional space operation means of virtual by which invention of a claim 2 performs the operation which forms the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from an operation means and this operation means, It is the 3-dimensional simulator equipment containing a picture image synthesis means to compound the field-of-view picture image which is in sight in the formed 3-dimensional space of virtual [aforementioned]. for the aforementioned operation means While the 1st input means which inputs the operation information for the position of a mobile where a view person or a view person boards, and orientation changing at least one continuously is included The 2nd input means which inputs the operation information for a view position and the orientation of a visual axis changing at least one continuously is included. While the 1st specification information which the 3-dimensional space operation means of virtual [aforementioned] is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 1st, and specifies at least one of the position in a view person or the 3-dimensional space of virtual of a mobile and the orientation is searched for Based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 2nd, the 2nd specification information which specifies at least one of a view position and the orientation of a visual axis is searched for. When there is the

aforementioned picture image synthesis means in the position and orientation in which a view person or a mobile is specified using the specification information on the above 1st, it is characterized by compounding the field-of-view picture image which is in sight in the view position and the orientation of a visual axis which are specified using the specification information on the above 2nd.

[0014] By moreover, the 1st input means which invention of a claim 6 is the picture image synthesis technique which compounds the field-of-view picture image which is in sight in the 3-dimensional space of virtual based on the operation information inputted from an operation means, and is contained in the aforementioned operation means By the 2nd input means which inputs the operation information for the position of a mobile where a view person or a view person boards, and orientation changing at least one continuously, and is contained in the aforementioned operation means The operation information for a view position and the orientation of a visual axis changing at least one continuously is inputted. While the 1st specification information which is based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 1st, and specifies at least one of the position in a view person or the 3-dimensional space of virtual of a mobile and the orientation is searched for Based on the aforementioned operation information that it is inputted from the input means of the above 2nd, the 2nd specification information which specifies at least one of a view position and the orientation of a visual axis is searched for. When there is a view person or a mobile in the position and orientation which are specified using the specification information on the above 1st, it is characterized by compounding the field-of-view picture image which is in sight in the view position and the orientation of a visual axis which are specified using the specification information on the above 2nd.

[0015] According to the claim 2 or invention of 6, the 1st specification information is searched for based on the operation information inputted from the 1st input means, and the 2nd specification information is searched for based on the operation information inputted from the 2nd input means. And when it sees in the position and orientation which are specified for the 1st specification information and there is a person or a mobile, synthesis of the field-of-view picture image which is in sight in the view position and the orientation of a visual axis which are specified for the 2nd specification information is performed, and a view person can see this field-of-view picture image. That is, according to this invention, it is enabled to control independently a move of a view person or a mobile, and a move of a view position and the orientation of a visual axis, and the variety of operation can be increased.

[0016] Moreover, invention of a claim 3 is characterized by including a means for at least one change of the aforementioned view position and the orientation of a visual axis to be interlocked with, and to change at least one of the position of collimation to a target, and the orientation in a claim 2.

[0017] According to invention of a claim 3, if a view position and the orientation of a visual axis are changed with the 2nd input means, also about the collimation to a target, it will interlock and will be changed into this. By this, a view person can attack to a target, without doubling a view person or the advance orientation of a mobile in the orientation of a target.

[0018] Moreover, invention of a claim 4 is 3-dimensional simulator equipment characterized by

including the means which looks at the position where the field-of-view picture image used as criteria is compounded, and a person is made to recognize in the claim 1 or either of 3 in case the aforementioned operation information is inputted by the aforementioned input means.

[0019] The position where the field-of-view picture image which is in sight when a view position etc. will be set up a driver's seat, the back of a vehicle, above a vehicle, etc., if the position where the field-of-view picture image used as criteria is compounded by preparing the connection section (click section) mechanical in case a view person operates an input means for example, etc. according to invention of a claim 4, for example, a driving game, is taken for an example is compounded can be made to recognize to a view person.

[0020]

[Example]

1. Explain briefly schema **** of a game, and an example of the 3-dimensional game realized with the 3-dimensional simulator equipment of books.

[0021] An example of the 3-dimensional simulator equipment of books is shown in drawing 2. With this 3-dimensional simulator equipment, the simulator equipment (game equipment) 1-1 with which the plurality became independent, 1-2, 1-3, and 1-4 are mutually connected through the data transmission line. Of course, not only a multi-player type game configuration [such] but in an one person player configuration, naturally, this invention is applicable.

[0022] As shown in drawing 2, each of this simulator equipment is formed like the driver's seat of an actual racing car. And a player sits down on a seat 18, seeing the game screen (field-of-view picture image of the scenery which is in sight from the driver's seat of a racing car) projected on the display 10, it operates a handle 14, the accelerator 15, etc. which were prepared in the control unit 12, operates a fictitious racing car, and performs a game. And in this invention, the rotary encoder 16 is further formed in the control unit 12. This rotary encoder 16 is formed in order to change the view information on a player continuously on the orbital which was able to be defined beforehand.

[0023] An example of the 3-dimensional space of virtual in the 3-dimensional game of books is shown in drawing 3. Thus, the course 20 formed in the 3-dimensional space of virtual in the 3-dimensional game of books in 3 dimensions is arranged. And 3-dimensional objects, such as a building 60, the arch 62, the stand 64, the cliff 66, the wall 68, the tunnel 70, the tree 72, and the bridge 74, are arranged around the course 20. A player operates a racing car, seeing the display 10 which these courses etc. projected. And if it starts from the starting point 76, a course 20 is gone around and the number-of-times course of predetermined is gone around, it will become gall and the precedence of a player will be determined.

[0024] An example of the game screen (field-of-view picture image) projected on a display 10 in the 3-dimensional game of books is shown in drawing 4 (A), (B), the drawing 5 (A), and (B). Among these game screens, view informations (a view position, the orientation of a visual axis) differ respectively, and the view positions 20-23 and the orientation 24-27 of a visual axis corresponding to each of these game screens are shown in drawing 6.

[0025] For example, drawing 4 (A) is the example of a game screen [that the view information is set as the driver's-seat position of the player car 51 (the view position 20 of drawing 6, the orientation 24 of a visual axis)]. In this case, although only the partner racing car 52 is drawn on

a game screen and a player car is not drawn, since a player can **** the feeling same with actually driving the vehicle, it can raise the reality of a game. Moreover, drawing 4 (B) is the example of a game screen in case the view information is set as the back position of the player car 51 (the view position 21 of drawing 6 , the orientation 25 of a visual axis). In this case, not only the partner racing car 52 but the player car 51 is drawn on a game screen. For this reason, a player can be seen also about how the player car 51 which self operated moves (for example, the own player car which changed into the drift status can be seen), and can raise the enjoyment of a game. Moreover, drawing 5 (A) is the example of a game screen in case the view information is set as a little upper position from the back of the player car 51 (the view position 22 of drawing 6 , the orientation 26 of a visual axis). Moreover, drawing 5 (B) is the example of a game screen in case the view information is set as the top (almost right above) position of the player car 51 (the view position 23 of drawing 6 , the orientation 27 of a visual axis). In such a driving game, the game equipment which compounds the field-of-view picture image which is in sight, for example from a driver's seat, the game equipment which compounds the field-of-view picture image which is in sight from the top position of a player car are established as game equipment of another genre. However, according to this example, it is enabled to express the field-of-view picture image of the game equipment established as a genre different in this way with one game equipment. In addition, when a view is in a top position, for example, compared with the case where it is in the position of a driver's seat, the deflection condition of a course 20 is known well and becomes the suitable thing for a beginner.

[0026] Now, in this example, a view information can be changed continuously. For example, the view position in a view information is continuously movable from the position of a driver's seat to top's position in drawing 6 (to the view position 20 - the view position 23). In this case, the orbital 30 where a view position moves is defined beforehand, and a player is operating the rotary encoder 16 of drawing 2 , and moves a view position continuously on this orbital 30. Therefore, a player sets up arbitrarily the view information for which he asks, and becomes possible [seeing the game screen based on this set-up view information]. It is enabled to satisfy a demand of many players which have various liking by this. Moreover, since what is necessary is just to operate one rotary encoder 16 in order to acquire a field-of-view picture image based on the view information for which a player asks, possibility that a player will be mistaken in operation decreases, and a player can be concentrated on a game screen as a result. moreover -- for example, -- if a rotary encoder 16 is turned to the left and it will turn to the right at the view position 23 side -- the view position 20 side -- ** -- since a view information can be changed so that it may say, the operation for acquiring a picture image seeing will become intuitive very intelligible The above can raise the goods nature of equipment sharply.

[0027] In addition, in drawing 6 , it is set as the thing different in each of the view positions 20-23 about the orientation 24-27 of a visual axis in a view information. For example, in the view position 20, the orientation 24 of a visual axis is set up in the advance orientation of the player car 51. Moreover, in the view position 21, the orientation 25 of a visual axis serves as facing down a little, and the orientation 26 and 27 of a visual axis in the view positions 22 and 23 has become downward further. It is desirable to make a view position change continuously also about direction of the orientation 24-27 of a visual axis in this way in connection with changing

continuously. However, the sense of the orientation of a visual axis is not restricted to a setup shown in drawing 6 , for example, can be considered as various setup of always fixing in the one orientation. Moreover, it is not restricted to what also shows an orbital configuration in drawing 6 .

[0028] 2. The block diagram of the 3-dimensional simulator equipment concerning this example is shown in the explanatory drawing 1 of the whole equipment. As shown in drawing 1 , the 3-dimensional simulator equipment of this example includes the display 10 which carries out the picture image output of the control unit 12 into which a player inputs an operation information, the 3-dimensional space operation part 100 of virtual which performs the operation for the 3-dimensional space formation of virtual by the predetermined game program, the picture image synthesis section 200 which compounds the field-of-view picture image in the view position determined by the 3-dimensional space operation part 100 of virtual, and this field-of-view picture image.

[0029] When the 3-dimensional simulator equipment of books is applied to a racing-car game, the handle 14 for operating a racing car, the accelerator 15, etc. are contained in a control unit 12, and, thereby, an operation information is inputted into it. Moreover, the input section 2 equivalent to the rotary encoder 16 of drawing 2 is contained in a control unit 12, and the operation information for this changing a view information continuously can be inputted into it.

[0030] In the 3-dimensional space operation part 100 of virtual, the operation which sets up the position of two or more display objects 20 which can be set to the 3-dimensional space of virtual shown in drawing 3 , for example, a course, the building 60, the arch 62, the stand 64, the cliff 66, a player car, a partner racing car, a computer car, etc. or a position, and orientation is performed. This operation is performed based on an operation information, a map information by which the setting storage is carried out beforehand from a control unit 12. And the view information change section 107 is contained in the 3-dimensional space operation part 100 of virtual. The operation information for changing continuously a view information (a view position, the orientation of a visual axis) is inputted into this view information change section 107 from the input section 2, and the operation which changes a view information continuously on the orbital (orbital 30 of drawing 6) defined beforehand is performed among it based on this operation information. And the view information to which the change operation was given is outputted to the picture image synthesis section 200. In the picture image synthesis section 200, synthesis of a field-of-view picture image is performed based on the result of an operation from the 3-dimensional space operation part 100 of virtual. In this case, in case a field-of-view picture image is compounded, view informations, such as a required view position and the orientation of a visual axis, use what was inputted from the 3-dimensional space operation part 100 of virtual. And the compounded field-of-view picture image is displayed on a display 10. The field-of-view picture image at the time of changing a view information continuously on the orbital defined beforehand as mentioned above can be acquired.

[0031] The block diagram showing an example of the concrete configuration of the 3-dimensional space operation part 100 of virtual, the picture image synthesis section 200, etc. is shown in drawing 7 . However, the configuration of the 3-dimensional space operation means of virtual in this invention and a picture image synthesis means is not restricted to the configuration

shown in drawing 7 .

[0032] 3. As shown in the explanatory drawing 7 about the 3-dimensional space operation part of virtual, a control unit 12 contains the 1st and 2nd input section 4 and 6. The 1st input section 4 is equivalent to a handle 14, the accelerator 15, etc., and the operation information which changes continuously the position, the orientation or the position, and orientation of a player car (or player) is inputted by this 1st input section 4. For example, if a handle 14 is steered, the variation about orientation will be inputted by the steering angle. Moreover, an accelerator 15 steps on and the variation about a position is inputted according to condition.

[0033] Moreover, the 2nd input section 6 is equivalent to a rotary encoder 16, and the operation information which changes a view position continuously by this 2nd input section 6 is inputted. Moreover, the operation information which changes the orientation of a visual axis continuously can also be made to input by this 2nd input section 6. For example, if a rotary encoder 16 is rotated, variations, such as a view position, will be inputted by the angle of rotation.

[0034] In addition, what is called potentiometer 32 which is shown in drawing 8 (B) besides rotary-encoder 16 which can adopt various things as 2nd input section 6, for example, is shown in drawing 8 (A) is employable. Although the relative variation of a view information can be inputted as an operation information according to the rotary encoder 16, according to the potentiometer 32, the absolute value of a view information can be inputted as an operation information. And with drawing 8 (A), a view information will be changed by making right and left rotate a rotation fraction using the operation concavity 17, and a view information will be changed by making a tongue 33 slide in drawing 8 (B). In addition, what [not only] is shown in drawing 8 (A) and (B) but a configuration can adopt the rotary encoder of for example, a slide formula, and the potentiometer of a rotating type.

[0035] Since the operation information acquired serves as digital data in using a rotary encoder 16, as shown in drawing 8 (C), this operation information is inputted into the 3-dimensional space operation part 100 of virtual as it is. On the other hand, since the operation information acquired becomes analog data in using a potentiometer 32, as shown in drawing 8 (D), this operation information is changed into digital data in the A/D-conversion section 34, and is inputted into the 3-dimensional space operation part 100 of virtual. However, when the 3-dimensional space operation part 100 of virtual has the analog interface, you may input the operation information on analog data directly.

[0036] Moreover, as the fraction (click section) caught mechanically is prepared when rotating a rotary encoder 16, and shown in drawing 9 (A), when the operation concavity 36 is in the position of displays 36-42, it can also consider as a configuration in which connection is impressed in a player. Thereby, in case a player inputs an operation information using a rotary encoder 16, a player can be made to recognize the position where the field-of-view picture image (for example, field-of-view picture image of drawing 4 (A), (B), the drawing 5 (A), and (B)) used as criteria is compounded. Consequently, a player can choose easily the view information (for example, the view positions 20-23 of drawing 6 , the orientation 24-27 of a visual axis) for compounding the field-of-view picture image used as criteria, and becomes possible [also performing the change operation to the view information for which a player asks on the basis of this view information]. In addition, the example about the case of a potentiometer 32 is shown,

and when it pinches in this case and 33 is in the position of displays 44 and 46, a player will sense connection for drawing 9 (B).

[0037] As shown in drawing 7, the 3-dimensional space operation part 100 of virtual contains the processing section 102, the 3-dimensional space setting section 104 of virtual, the move operation part 106, the view information change section 107, and the display object information storage section 108.

[0038] Here, in the processing section 102, a control of the whole 3-dimensional simulator equipment is performed. Moreover, the predetermined game program is memorized by the storage section which was prepared in the processing section 102 and not to illustrate. The 3-dimensional space operation part 100 of virtual will calculate a 3-dimensional space setup of virtual according to this game program and the operation signal from a control unit 12.

[0039] In the move operation part 106, the operation which calculates the variation (for example, all or its part of ΔX_m , ΔY_m , ΔZ_m , $\Delta \theta_m$, $\Delta \phi_m$, and $\Delta \rho_m$) of the positional information of a player car and an orientation information is performed according to the designation from the operation information about the position of the player car inputted from the 1st input section 4 etc., and the processing section 102 etc. On the other hand, when a rotary encoder is used, for example as 2nd input section 6 in the view information change section 107, according to the designation from the operation information and the processing section 102 which are inputted from the 2nd input section 6 etc., the operation which calculates the variation (for example, ΔX_k , ΔY_k , ΔZ_k) which met on the orbital 30 of a view position etc. is performed.

[0040] The storage area corresponding to the display significant work which constitutes the 3-dimensional space of virtual is in the display object information storage section 108, and the object number which specifies the object of the display object which should be displayed on the positional information, the orientation information, and this position of this display object to be each area is memorized (this memorized positional information and orientation information, and an object number are hereafter called display object information). An example of the display object information memorized by the display object information storage section 108 is shown in drawing 10. The positional information and orientation information in drawing 10 are a value in a world coordinate (absolute coordinate system).

[0041] The display object information memorized by the display object information storage section 108 is read by the 3-dimensional space setting section 104 of virtual. In this case, the display object information in the frame in front of [of the concerned frame] one is memorized by the display object information storage section 108. And in the 3-dimensional space setting section 104 of virtual, based on the read display object information and the variation (ΔX_m , ΔY_m , ΔZ_m , $\Delta \theta_m$, $\Delta \phi_m$, $\Delta \rho_m$) calculated by the move operation part 106, the display object information (1st specification information) in the concerned frame is searched for, and it is outputted to the picture image synthesis section 200. In addition, since a display object information does not change about a quiescence body, such processing is unnecessary.

[0042] Moreover, also in the view information change section 107, by using the positional information of the view information in the frame in front of one, the variation (ΔX_k , ΔY_k , ΔZ_k) in the calculated concerned frame, and a player car etc., the operation which changes a view information is performed and, thereby, the view information in the concerned frame is searched

for. However, about a view information, a one for one may be made to correspond to the operation information inputted, for example from the input means 6, the table which stored change (**Xj, **Yj, **Zj) of the view position from the position of the player car 51 etc. may be prepared, and a view information may be searched for using this table. If it does in this way, it can calculate easily. And the view information change section 107 performs this operation. Thus, the view information searched for is outputted to the picture image synthesis section 200 as a frame information (2nd specification information).

[0043] 4. In the illustration image synthesis section 200 about the picture image synthesis section, synthesis of the field-of-view picture image which is in sight in the 3-dimensional space of virtual is performed. For this reason, as the picture image synthesis section 200 is shown in drawing 7, the picture image feed zone 210 contains the object image information storage section 212 including the picture image feed zone 210 and the image formation section 228. The image information of the object showing a display object is memorized by the object image information storage section 212, and this object is specified to be it by the object number contained in a display object information.

[0044] In the picture image feed zone 210, various kinds of 3-dimensional data processing is performed based on the display object information from the 3-dimensional space operation part 100 of virtual, a frame information, and the object image information read from the object image information storage section 212. That is, first, as shown in drawing 11, data processing for arranging the polygon which constitutes it on the 3-dimensional space of virtual expressed by the world coordinate (absolute coordinate system) (XW, YW, ZW) is performed about the objects 300, 333, and 334 showing a racing car, a course, etc. Next, processing which carries out coordinate transformation of the polygon which constitutes it about each of these objects to the view system of coordinates (Xv, Yv, Zv) which make the view position 301 a zero is performed. Then, the so-called clipping processing is performed, next perspective-projection transform processing to a screen coordinate system (XS, YS) is performed. Next, polygon format-conversion processing is performed and, finally sorting processing etc. is performed if needed.

[0045] In the image formation section 228, the image information of all the dots in a polygon calculates from data, such as a summit coordinate of the polygon by which 3-dimensional data processing was carried out in the picture image feed zone 210. The field-of-view picture image (3-dimensional picture image of false) which can be seen from a player by this will be formed.

[0046] Now, an example of a format of the data dealt with in the picture image synthesis section 200 of this example is shown in drawing 12 (A) and (B). As shown in drawing 12 (A), frame data are located in the head of this data stream, and the object data about each object stand in a row following this. Moreover, to each object data, the data of the polygon which constitutes an object stand in a row. An example of a format of this polygon data is shown in drawing 12 (B).

[0047] The view informations searched for by the 3-dimensional space operation part 100 of virtual, such as a view position and the orientation of a visual axis, are included in this frame data. An angle-of-visibility information, a monitor information, etc. in the concerned frame are included in frame data. The picture image feed zone 210 performs the above-mentioned 3-dimensional data processing using these view informations etc. For example, it is asked for the view position 301 of drawing 11 based on a view positional information, and, thereby, the zero of

view system of coordinates (X_v , Y_v , Z_v) becomes settled. Moreover, based on the orientation information of a visual axis, the orientation of Z_v is decided and the orientation of X_v and Y_v also becomes settled by these. And at this example, by changing a view information continuously, these view system of coordinates can be changed and a field-of-view picture image which is shown in drawing 4 (A), (B), the drawing 5 (A), and (B) can be acquired.

[0048] 5 Above the gang of . collimation, the case where a view position and the orientation of a visual axis were continuously changed on the orbital 30 defined beforehand was explained. However, in this example, it is also possible to change a view position and the orientation of a visual axis in independently arbitrary positions and the orientation respectively besides this. For example, in drawing 13 (A), the operation lever 48 is used as 1st input section to which a mobile (or player) is moved, and a joy stick 50 is used as 2nd input section which changes the orientation of a visual axis in the arbitrary orientation. Namely, the fighter a player gets into [fighter] can be moved in a desired position and the orientation by steering the operation lever 48. Moreover, the orientation of a visual axis can be changed in the arbitrary orientation by toppling a joy stick 50 in the orientation of desired. If it does in this way, the advance orientation of the fighter which is a mobile, the orientation of a visual axis of a player, etc. can be changed independently separately, and the enjoyment of a game can be increased.

[0049] For example, in drawing 14 (A), the fighter 80 a player gets into [fighter] is going to add the attack to a tank 82. In this case, the collimation 84 to a target is located in the orientation of the visual axis of a player, and is located in the orientation of front. On the other hand, drawing when a tank 82 moves leftward is shown by drawing 14 (B). In such a case, with the conventional equipment, if the operation lever 48 was steered and the advance orientation of a fighter 80 was not turned to the direction of a tank 82, an attack was not able to be added. On the other hand, at this example, a player can change the orientation of the visual axis of a player into the direction of the left on a game screen by toppling a joy stick 50 leftward first. And further, change of this orientation of a visual axis is interlocked with, and collimation 84 also moves in the orientation. By this, collimation can be doubled with a tank 82, it is enabled to add an attack to a tank 82, and the enjoyment of a game can be increased more.

[0050] An example of the block diagram of the 3-dimensional simulator equipment in this case is shown in drawing 15 . Unlike the above-mentioned drawing 7 , the picture image synthesis section 200 contains the collimation picture image generation section 230. This collimation picture image generation section 230 is for generating the picture image of collimation 84. Moreover, the operation lever of drawing 13 (A) etc. is equivalent to this, and, as for the 1st input section 4, the joy stick 50 for the 2nd input section 6 inputting an operation information about the orientation of a visual axis is equivalent to this. And in the 3-dimensional space operation part 100 of virtual, the view change section 108 and the visual-axis change section 109 are formed. In the view change section 108, the operation for changing a view position continuously is performed. Moreover, in the visual-axis change section 109, the operation for changing the orientation of a visual axis continuously is performed. And the view information after change for which it was asked is included in a frame information, and is inputted into the picture image feed zone 210 and the collimation picture image generation section 230. The collimation picture image generation section 230 decides on which position on a game screen to display collimation

84 based on this view information, and outputs the picture image as which collimation 84 was displayed on the position to the image formation section 228. The image formation section 228 mixes the field-of-view picture image formed of the image information from the picture image feed zone 210, and the picture image from the collimation picture image generation section 230, and performs display processing to a display 10. It enables this to display collimation 84, as shown in drawing 13 (A) and (B).

[0051] The example at the time of applying an application in a 6.3-D out ***** game, next this example to a 3-D out ***** game is explained. Drawing 16 (A) An example when a player 86 wavers in the so-called dead end in 3-D Donne John is shown in - (E). Here, the orientation 87 shown by the arrow head of a solid line expresses the advance orientation of a player, and the orientation 88 shown by the arrow head of a dotted line expresses the orientation of a visual axis of a player. With the conventional 3-dimensional simulator equipment, as shown in drawing 16 (A) and (B), the orientation 88 of a visual axis of a player 86 was always in agreement with the advance orientation 87 of a player. Therefore, when a player wavers in a dead end in this way, in order for a player to find out the orientation which can escape from this dead end, the advance orientation 87 of a player also had to be changed. And when the advance orientation 87 of a player was also changed in this way, a player does not understand anymore the orientation to which it was going in the first status (drawing 16 (A)), and made 3-D Donne John's capture difficult. On the other hand, in this example, while the advance orientation 87 of a player is decided, for example using the joy stick 52 of drawing 13 (B), the orientation 88 of a visual axis of a player can also be decided using a joy stick 53. Thereby, as shown in drawing 13 (C) - (E), the advance orientation 87 of a player can change only the orientation 88 of a visual axis of a player independently, without making it change. Consequently, it becomes easy to recognize the status of such a dead end, and the enhancement in operability and the creation of a new event of it are attained. This is equivalent to moving the field of a player with a joy stick 52, and moving the head of a player with a joy stick 53 exactly, and becomes possible [that this raises more the virtual reality required of this kind of game]. In addition, in order to make a game into the thing near the actual world more in this case, it is also possible to limit the domain to which the orientation 88 of a visual axis can be moved to the domain to which the actual head can be moved.

[0052] Now, in drawing 13 (C), the rotary encoder 55 (a potentiometer etc. is sufficient) for moving the view position other than such joy sticks 52 and 53 further is formed. A player can be moved by using this rotary encoder 55 also about the view position of not only the orientation of a visual axis of a player but a player. For example, although some characters are written underneath the torch 90 prepared in a wall in drawing 17 (A), a player cannot read this character in this view position. In this example, in such a case, a rotary encoder 55 can be operated, and the character 92 in which the torch 90 is caudad written by bringing the view position of a player close in the orientation of a torch 90 as shown in drawing 17 (B) can be read. By making it above, it is enabled to increase the fun of ***** of a game etc. more. In addition, in this case, a joy stick 52 is equivalent to the 1st input section 4 in the block diagram of drawing 15, and the joy stick 53 and the rotary encoder 55 are equivalent to the 2nd input section 6. And the operation information from a joy stick 53 is inputted into the visual-axis change section 109, and the

operation for this changing the orientation of a visual axis is performed. On the other hand, the operation information from a rotary encoder 55 is inputted into the view change section 108, and the operation for this changing a view position is performed. And the information on a view position and the orientation of a visual axis that these operations were given will be inputted into the picture image synthesis section 200 as a frame information, and the field-of-view picture image based on these view positions and the orientation information of a visual axis will be compounded by this.

[0053] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and the various deformation implementation in within the limits of the summary of this invention is possible for it.

[0054] For example, various things, such as what used the trackball as an input means in this invention besides the rotary encoder explained by this example, the potentiometer, and the joy stick, and a thing to depend on mere button grabbing, are employable.

[0055] Moreover, in this invention, it may be made to change both a view position and the orientation of a visual axis, and may be made to change only either.

[0056] Moreover, this invention is applicable to the driving simulator used not only in the game machine for business but in game equipment for home use, a flight simulator, a training place, etc. Naturally especially the principle of this invention is applicable to the algorithm of the game program stored in the game cartridge used for home video game equipment and a personal computer, CD-ROM, and a floppy disk etc. Furthermore, it is applicable also to the large-sized attraction type game equipment with which many players participate, and simulation equipment.

[0057] Moreover, in this example, although the racing-car game, the waging-war game, the role-playing game, etc. were explained for the example, this invention is applicable to the spacecraft game in which it can apply to not only this but all kinds of game, for example, the map was formed in 3 dimensions.

[0058] Moreover, data processing performed in this invention in the 3-dimensional space operation means of virtual, a picture image synthesis means, etc. may be processed using the image-processing device of exclusive use, and may be processed in software using a general-purpose microcomputer, DSP, etc.

[0059] Furthermore, data processing performed with the 3-dimensional space operation means of virtual, a picture image synthesis means, etc. is not limited to what was explained by this example, either.

[0060]

[Effect of the Invention] According to the claim 1 or invention of 5, a view person can change a view information continuously until the field-of-view picture image for which it asks is acquired. A demand of many view persons who have various liking by this can be satisfied. Moreover, a view person's operation mistake can be lessened and the degree of concentration to a view person's field-of-view picture image can be made to increase. Moreover, also let change operation of a view information be an intelligible thing intuitively.

[0061] Moreover, according to the claim 2 or invention of 6, it is enabled to control independently a move of a view person or a mobile, and change of a view position and the orientation of a visual axis. Thereby, since it is not necessary to make the advance orientation, the orientation of a visual axis, etc., such as a view person, come to be in agreement, the variety of operation can

be increased. Moreover, thereby, he is enabled for a view person to operate an operation of his own field by the 1st input means, and to operate an operation of the head by the 2nd input means, and a virtual reality can be raised more. Moreover, operation which is referred to as looking into the character written by the wall for example, in the maze by moving the both sides of the orientation of a view and the orientation of a visual axis also becomes possible.

[0062] Moreover, according to invention of a claim 3, since it can attack to a target, without doubling a view person or the advance orientation of a mobile in the orientation of a target, it becomes easy for a view person to perform the attack on a target, and he can increase enjoyment, such as a game.

[0063] Moreover, according to invention of a claim 4, the position where the field-of-view picture image used as criteria is compounded can be seen, and it can be made to recognize to a person. Thereby, a view person can choose easily the view information for compounding the field-of-view picture image used as criteria, and the operation of him changed into the position of the view information for which looks at on the basis of this view information, and a person asks is also attained. Thereby, operability can be raised.

[0064]

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-117440

(43) 公開日 平成8年(1996)5月14日

(51) IntCl.⁶

A 6 3 F 9/22

識別記号

B

H

J

庁内整理番号

9365-5H

9365-5H

F I

G 0 6 F 15/ 62

3 5 0 K

3 6 0

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-284160

(22) 出願日

平成6年(1994)10月24日

(71) 出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(72) 発明者 武田 政樹

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

(72) 発明者 小池 一史

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

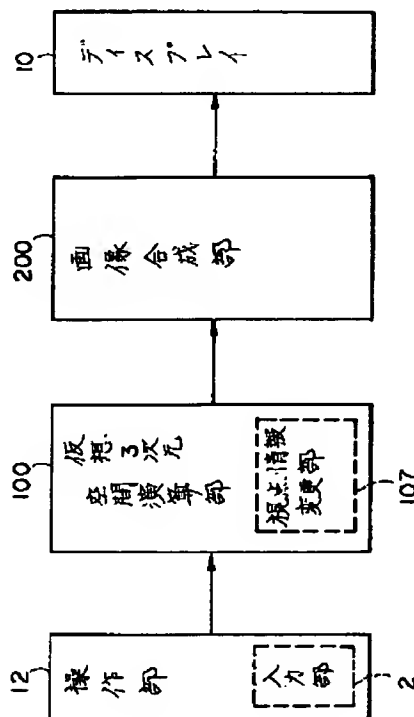
(74) 代理人 弁理士 布施 行夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 3次元シミュレータ装置及び画像合成方法

(57) 【要約】

【目的】 仮想3次元空間において視界画像を形成する際の視点情報を連続的に変更できる3次元シミュレータ装置及び画像合成方法を提供すること。

【構成】 操作部12には視点情報を連続的に変更するための操作情報を入力する入力部2が含まれ、仮想3次元空間演算部100内の視点情報変更部107ではこの操作情報に基づいて、あらかじめ定められた軌道上で視点情報を連続的に変更する演算が行われる。そして、この視点情報に基づく視界画像が画像合成部200で合成され、ディスプレイより出力される。また、プレーヤ及び移動体を操作する第1の入力部と、視点位置、視線方向を操作する第2の入力部を設け、視点変更部、視線変更部を設けることで、これらの第1、第2の入力部により、プレーヤ等の進行方向と、視点位置・視線方向とを独立に操作することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操作手段と、該操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想 3 次元空間を形成する演算を行う仮想 3 次元空間演算手段と、形成された前記仮想 3 次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成手段とを含む 3 次元シミュレータ装置であって、前記操作手段には視点情報を連続的に変更するための操作情報を入力する手段が含まれ、前記仮想 3 次元空間演算手段が、前記入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、あらかじめ定められた軌道上で視点情報を連続的に変更する演算を行い、前記画像合成手段が、変更演算が施された前記視点情報に基づいて視界画像の合成を行うことを特徴とする 3 次元シミュレータ装置。

【請求項 2】 操作手段と、該操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想 3 次元空間を形成する演算を行う仮想 3 次元空間演算手段と、形成された前記仮想 3 次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成手段とを含む 3 次元シミュレータ装置であって、前記操作手段には、観者又は観者が搭乗する移動体の位置及び方向の少なくとも 1 つを連続的に変更するための操作情報を入力する第 1 の入力手段が含まれると共に、視点位置及び視線方向の少なくとも 1 つを連続的に変更するための操作情報を入力する第 2 の入力手段が含まれ、前記仮想 3 次元空間演算手段が、前記第 1 の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、観者又は移動体の仮想 3 次元空間内における位置及び方向の少なくとも 1 つを指定する第 1 の指定情報を求めると共に、前記第 2 の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、視点位置及び視線方向の少なくとも 1 つを指定する第 2 の指定情報を求め、前記画像合成手段が、観者又は移動体が前記第 1 の指定情報により指定される位置、方向にある場合に、前記第 2 の指定情報により指定される視点位置、視線方向において見える視界画像の合成を行うことを特徴とする 3 次元シミュレータ装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記視点位置、視線方向の少なくとも 1 つの変更に連動して標的への照準の位置及び方向の少なくとも 1 つを変更する手段を含むことを特徴とする 3 次元シミュレータ装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、前記入力手段により前記操作情報を入力する際に、基準となる視界画像が合成される位置を観者に認識させる手段を含むことを特徴とする 3 次元シミュレータ装置。

【請求項 5】 操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想 3 次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成方法であって、前記操作手段に含まれる入力手段により視点情報を連続的に変更するための操作情報を入力し、前記入力手段か

ら入力される前記操作情報に基づいて、あらかじめ定められた軌道上で視点情報を連続的に変更する演算を行い、変更演算が施された前記視点情報に基づいて視界画像の合成を行うことを特徴とする画像合成方法。

【請求項 6】 操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想 3 次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成方法であって、前記操作手段に含まれる第 1 の入力手段により、観者又は観者が搭乗する移動体の位置及び方向の少なくとも 1 つを連続的に変更するための操作情報を入力し、前記操作手段に含まれる第 2 の入力手段により、視点位置及び視線方向の少なくとも 1 つを連続的に変更するための操作情報を入力し、前記第 1 の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、観者又は移動体の仮想 3 次元空間内における位置及び方向の少なくとも 1 つを指定する第 1 の指定情報を求めると共に、前記第 2 の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、視点位置及び視線方向の少なくとも 1 つを指定する第 2 の指定情報を求め、観者又は移動体が前記第 1 の指定情報により指定される位置、方向にある場合に、前記第 2 の指定情報により指定される視点位置、視線方向において見える視界画像の合成を行うことを特徴とする画像合成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、仮想 3 次元空間をシミュレートできる 3 次元シミュレータ装置及び画像合成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば 3 次元ゲームあるいは飛行機及び各種乗物の操縦シミュレータ等を使用される 3 次元シミュレータ装置として種々のものが知られている。このような 3 次元シミュレータ装置では、図 18

(A) に示す 3 次元物体 300 に関する画像情報が、あらかじめ装置に記憶されている。この 3 次元物体 300 は、プレーヤ（観者）302 がスクリーン 306 を介して見ることができ風景等の表示物を表すものである。そして、この表示物である 3 次元物体 300 の画像情報をスクリーン 306 上に透視投影変換することにより疑似 3 次元画像（投影画像）308 をスクリーン 306 上に画像表示している。この装置では、プレーヤ 302 が、操作パネル 304 により回転、並進等の操作を行うと、プレーヤ 302 又はプレーヤ 302 の搭乗する移動体の位置、方向が変化し、この変化に伴い 3 次元物体 300 の画像がスクリーン 306 上でどのように見えるかを求める演算処理が行われる。この演算処理はプレーヤ 302 の操作に追従してリアルタイムで行われる。これによりプレーヤ 302 は、プレーヤ自身又はプレーヤ自身の搭乗する移動体の位置、方向の変化に伴う風景等の変化を疑似 3 次元画像としてリアルタイムに見ることが可能となり、仮想的な 3 次元空間を疑似体験できること

となる。

【0003】図18(B)には、以上のような3次元シミュレータ装置により形成される表示画像(ゲーム画面)の一例が示される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、この種の3次元シミュレータ装置では、レーシングカーゲームを例にとれば、プレーヤの視点位置はプレーヤカーの後方位置、運転席位置等に固定されていた(図18(B)では、プレーヤカー900の後方位置に固定されている)。また、視線方向もプレーヤカーの進行方向に固定されていた。しかし、この種のゲームではプレーヤの好みも多種多様であり、プレーヤカーの後方位置よりも運転席位置に視点が固定されている事を好むプレーヤも多く存在する一方で、その逆を好むプレーヤも多く存在する。更に、視線方向についてもプレーヤカーの進行方向に常に固定されていると、ゲームのバラエティを今一つ増すことができない。従って、視点位置、視線方向等の視点情報をプレーヤカーの位置、方向とは独立に変更できる3次元シミュレータ装置が望まれる。

【0005】プレーヤの視点情報を変更する手法として、例えば装置の操作部(操作パネル)に、視点切替のための複数の選択ボタンを配置し、これらの選択ボタンのいずれかを押すことでプレーヤに所望の視点位置、視線方向を選択させる手法も考えられる。しかし、この手法によっても、視点情報の選択はこれらの選択ボタンの個数分しかなく、配置できる選択ボタンの個数も限られるため、これだけの個数では全てのプレーヤの好みに対応することはできない。また、この手法では、プレーヤは、ゲームに熱中した状態でゲーム画面を見ながら、手探りで選択ボタンを押す必要がある。従って、プレーヤが所望する選択ボタンを押そうとしても、誤った選択ボタンを押す場合が多く、このためプレーヤのゲームプレイへの集中が欠け、結果としてゲームへの満足度が低下するという問題が生じる。

【0006】また、例えば戦闘機と戦闘機、戦闘機と戦車を対戦させる等の対戦型ゲームでは、標的に照準を合わせ、この照準方向にミサイル等を発射することで標的に対して攻撃を加える。しかし、従来の装置では、照準の方向は戦闘機等の進行方向であるプレーヤの視線方向に固定されており、従って、標的に攻撃を加えるためには標的の方向に戦闘機の方向を向ける必要があった。このため、プレーヤの所望する標的に攻撃を与えることが難しく、この結果、ゲームの面白味を今一つ高めることができないという問題があった。

【0007】更に、例えば3-D(3次元)のダンジョンを探検しながら敵を倒すようなロールプレイングゲーム等においては、3-Dダンジョン内を、プレーヤ(あるいはプレーヤキャラクタ)はジョイスティック等を使用して移動する必要がある。この場合、従来の装置で

は、プレーヤの進行方向と視線方向が一致していたため、プレーヤが異なる方向を見たいと希望する場合は、プレーヤの進行方向も変更する必要があった。このため、ゲームの操作性が悪化し、ゲームの面白味を低下させていた。

【0008】本発明は以上のような技術的課題を達成するためになされたものであり、その目的とするところは、仮想3次元空間において視界画像を形成する際の視点情報を連続的に変更できる3次元シミュレータ装置及び画像合成方法を提供することにある。

【0009】また、本発明の他の目的は、観者又は観者の搭乗する移動体の位置、方向の操作と独立に、視点位置、視線方向を操作できる3次元シミュレータ装置及び画像合成方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、操作手段と、該操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想3次元空間を形成する演算を行う仮想3次元空間演算手段と、形成された前記仮想3次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成手段とを含む3次元シミュレータ装置であって、前記操作手段には視点情報を連続的に変更するための操作情報を入力する手段が含まれ、前記仮想3次元空間演算手段が、前記入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、あらかじめ定められた軌道上で視点情報を連続的に変更する演算を行い、前記画像合成手段が、変更演算が施された前記視点情報に基づいて視界画像の合成を行うことを特徴とする。

【0011】また、請求項5の発明は、操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想3次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成方法であって、前記操作手段に含まれる入力手段により視点情報を連続的に変更するための操作情報を入力し、前記入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、あらかじめ定められた軌道上で視点情報を連続的に変更する演算を行い、変更演算が施された前記視点情報に基づいて視界画像の合成を行うことを特徴とする。

【0012】請求項1又は5の発明によれば、入力手段により入力された操作情報に基づいて、所定の軌道上で視点情報を連続的に変更する演算が行われる。即ち、入力手段を操作するにしたがって、視点情報が連続的に変更される。そして、この変更された視点情報に基づいて視界画像の合成が行われ、観者(画像を見る者、例えばプレーヤ)はこの視界画像を見ることができる。これにより、観者は、所望する視界画像が得られるまで、視点情報を連続的に調整できることになる。なお、ここで視点情報とは視点位置、視線方向等をいう。そして、視点情報を変更する場合には、視点位置を変更し、視線方向については固定する又はあらかじめ定められたパターンで変更してもよい。

【0013】また、請求項2の発明は、操作手段と、該操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想3次元空間を形成する演算を行う仮想3次元空間演算手段と、形成された前記仮想3次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成手段とを含む3次元シミュレータ装置であって、前記操作手段には、観者又は観者が搭乗する移動体の位置及び方向の少なくとも1つを連続的に変更するための操作情報を入力する第1の入力手段が含まれると共に、視点位置及び視線方向の少なくとも1つを連続的に変更するための操作情報を入力する第2の入力手段が含まれ、前記仮想3次元空間演算手段が、前記第1の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、観者又は移動体の仮想3次元空間内における位置及び方向の少なくとも1つを指定する第1の指定情報を求めると共に、前記第2の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、視点位置及び視線方向の少なくとも1つを指定する第2の指定情報を求め、前記画像合成手段が、観者又は移動体が前記第1の指定情報により指定される位置、方向にある場合に、前記第2の指定情報により指定される視点位置、視線方向において見える視界画像の合成を行うことを特徴とする。

【0014】また、請求項6の発明は、操作手段から入力される操作情報に基づいて仮想3次元空間内において見える視界画像の合成を行う画像合成方法であって、前記操作手段に含まれる第1の入力手段により、観者又は観者が搭乗する移動体の位置及び方向の少なくとも1つを連続的に変更するための操作情報を入力し、前記操作手段に含まれる第2の入力手段により、視点位置及び視線方向の少なくとも1つを連続的に変更するための操作情報を入力し、前記第1の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、観者又は移動体の仮想3次元空間内における位置及び方向の少なくとも1つを指定する第1の指定情報を求めると共に、前記第2の入力手段から入力される前記操作情報に基づいて、視点位置及び視線方向の少なくとも1つを指定する第2の指定情報を求め、観者又は移動体が前記第1の指定情報により指定される位置、方向にある場合に、前記第2の指定情報により指定される視点位置、視線方向において見える視界画像の合成を行うことを特徴とする。

【0015】請求項2又は6の発明によれば、第1の入力手段から入力される操作情報に基づいて第1の指定情報が求められ、第2の入力手段から入力される操作情報に基づいて第2の指定情報が求められる。そして、第1の指定情報で指定される位置、方向に観者又は移動体がある場合に、第2の指定情報で指定される視点位置、視線方向において見える視界画像の合成が行われ、観者はこの視界画像を見ることが出来る。即ち、本発明によれば、観者又は移動体の移動と、視点位置、視線方向の移動とを独立に制御することが可能となり、操作のパラエティを増やすことができる。

【0016】また、請求項3の発明は、請求項2において、前記視点位置、視線方向の少なくとも1つの変更に関連して標的への照準の位置及び方向の少なくとも1つを変更する手段を含むことを特徴とする。

【0017】請求項3の発明によれば、視点位置、視線方向を第2の入力手段で変更すると、標的に対する照準についてもこれに関連して変更される。これにより、観者は、観者又は移動体の進行方向を標的方向に合わせることなく、標的に対して攻撃を行うことができることになる。

【0018】また、請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記入力手段により前記操作情報を入力する際に、基準となる視界画像が合成される位置を観者に認識させる手段を含むことを特徴とする3次元シミュレータ装置。

【0019】請求項4の発明によれば、例えば、観者が入力手段を操作する際に機械的な引っかかり部（クリック部）等を設けることで、基準となる視界画像が合成される位置、例えばドライビングゲームを例にとれば運転席、車の後方、車の上方等に視点位置等が設定される場合に見える視界画像が合成される位置を、観者に対して認識させることができる。

【0020】

【実施例】

1. ゲームの概要

まず、本3次元シミュレータ装置で実現される3次元ゲームの一例について簡単に説明する。

【0021】図2には、本3次元シミュレータ装置の一例が示される。この3次元シミュレータ装置では、複数の独立したシミュレータ装置（ゲーム装置）1-1、1-2、1-3、1-4がデータ伝送ラインを介して互いに接続されている。もちろん、本発明は、このようなマルチプレーヤ型ゲーム構成のみならず1人プレーヤ構成の場合にも当然に適用できる。

【0022】図2に示すように、この各シミュレータ装置は、実際のレーシングカーの運転席と同様に形成されている。そして、プレーヤは、シート18に着座し、ディスプレイ10に映し出されたゲーム画面（レーシングカーの運転席から見える風景の視界画像）を見ながら、操作部12に設けられたハンドル14、アクセル15等を操作して架空のレーシングカーを運転してゲームを行う。そして、本発明では、更に、操作部12にロータリエンコーダ16が設けられている。このロータリエンコーダ16は、プレーヤの視点情報を、あらかじめ定められた軌道上で連続的に変更するために設けられたものである。

【0023】図3には、本3次元ゲームにおける仮想3次元空間の一例が示される。このように、本3次元ゲームにおける仮想3次元空間には、3次元的に形成されたコース20が配置されている。そして、コース20の周

辺には、ビル 6 0、アーチ 6 2、スタンド 6 4、崖 6 6、壁 6 8、トンネル 7 0、木 7 2、ブリッジ 7 4 等の 3 次元オブジェクトが配置されている。プレーヤはこれらのコース等が映し出されたディスプレイ 1 0 を見ながらレーシングカーを操作する。そして、スタートポイント 7 6 からスタートして、コース 2 0 を周回し、所定回数コースを周回するとゴールとなり、プレーヤの順位が決定される。

【0024】図 4 (A)、(B)、図 5 (A)、(B) には、本 3 次元ゲームにおいてディスプレイ 1 0 上に映し出されるゲーム画面（視界画像）の一例が示される。これらのゲーム画面間では、各々視点情報（視点位置、視線方向）が異なっており、図 6 には、これらの各ゲーム画面に対応する視点位置 2 0～2 3、視線方向 2 4～2 7 が示されている。

【0025】例えば、図 4 (A) は、プレーヤカー 5 1 の運転席位置に視点情報が設定されている（図 6 の視点位置 2 0、視線方向 2 4）のゲーム画面の例である。この場合には、ゲーム画面上には相手レーシングカー 5 2 のみ描かれプレーヤカーは描かれませんが、プレーヤは実際に車を運転していると同様の感覚を味わえるため、ゲームのリアリティを高めることができる。また、図 4 (B) は、プレーヤカー 5 1 の後方位置に視点情報が設定されている場合（図 6 の視点位置 2 1、視線方向 2 5）のゲーム画面の例である。この場合には、相手レーシングカー 5 2 のみならずプレーヤカー 5 1 もゲーム画面上に描かれる。このため、プレーヤは自身が操作したプレーヤカー 5 1 がどのように動くかについても見ることができ（例えばドリフト状態となった自身のプレーヤカーを見ることができる）、ゲームの面白味を高めることができる。また、図 5 (A) は、プレーヤカー 5 1 の後方よりやや上方の位置に視点情報が設定されている場合（図 6 の視点位置 2 2、視線方向 2 6）のゲーム画面の例である。また、図 5 (B) は、プレーヤカー 5 1 のトップ（ほぼ真上）位置に視点情報が設定されている場合（図 6 の視点位置 2 3、視線方向 2 7）のゲーム画面の例である。このようなドライビングゲームでは、例えば運転席から見える視界画像を合成するゲーム装置と、プレーヤカーのトップ位置から見える視界画像を合成するゲーム装置等とは、別ジャンルのゲーム装置として確立されている。しかし、本実施例によれば、このように異なるジャンルとして確立されているゲーム装置の視界画像を、1 つのゲーム装置により表現することが可能となる。なお、例えば視点がトップ位置にある場合等には、運転席の位置にある場合に比べ、コース 2 0 の曲がり具合がよくわかり、初心者に好適なものとなる。

【0026】さて、本実施例では視点情報を連続的に変更することができる。例えば、図 6 では、視点情報の中の視点位置を運転席の位置からトップの位置まで（視点位置 2 0～視点位置 2 3 まで）連続的に移動することが

できる。この場合、視点位置の移動する軌道 3 0 はあらかじめ定められており、プレーヤは、図 2 のロータリエンコーダ 1 6 を操作することで、この軌道 3 0 上で視点位置を連続的に移動させる。従って、プレーヤは、自分が所望する視点情報を任意に設定し、この設定された視点情報に基づくゲーム画面を見ることが可能となる。これにより、多種多様な好みを持つ多くのプレーヤの要求を満足させることが可能となる。また、プレーヤの所望する視点情報に基づき視界画像を得るために、1 つのロータリエンコーダ 1 6 を操作すればよいので、プレーヤが操作を間違える可能性が少なくなり、結果として、プレーヤはゲーム画面に集中することができる。また、例えばロータリエンコーダ 1 6 を左に回せば視点位置 2 3 側に、右に回せば視点位置 2 0 側にとるように視点情報を変更できるため、見たい画像を得るための操作が直感的に非常に分かり易いものとなる。以上により装置の商品性を大幅に高めることができる。

【0027】なお、図 6 では、視点情報の中の視線方向 2 4～2 7 については、視点位置 2 0～2 3 の各々において異なったものに設定されている。例えば、視点位置 2 0 においては視線方向 2 4 はプレーヤカー 5 1 の進行方向に設定されている。また、視点位置 2 1 では視線方向 2 5 はやや下向きとなり、視点位置 2 2、2 3 での視線方向 2 6、2 7 は更に下向きになっている。視点位置を連続的に変更するのに伴い、このように、視線方向 2 4～2 7 の向きについても連続的に変更させることが望ましい。但し、視線方向の向きは図 6 に示される設定に限られず、例えば常に 1 つの方向に固定する等の種々の設定とすることができる。また、軌道の形状も図 6 に示すものに限られるものではない。

【0028】2. 装置全体の説明

図 1 には、本実施例に係る 3 次元シミュレータ装置のブロック図が示される。図 1 に示すように、本実施例の 3 次元シミュレータ装置は、プレーヤが操作情報を入力する操作部 1 2、所定のゲームプログラムにより仮想 3 次元空間形成のための演算を行う仮想 3 次元空間演算部 1 0 0、仮想 3 次元空間演算部 1 0 0 により決められた視点位置における視界画像を合成する画像合成部 2 0 0、及びこの視界画像を画像出力するディスプレイ 1 0 を含んでいる。

【0029】操作部 1 2 には、例えば本 3 次元シミュレータ装置をレーシングカーゲームに適用した場合には、レーシングカーを運転するためのハンドル 1 4、アクセル 1 5 等が含まれ、これにより操作情報が入力される。また、操作部 1 2 には、図 2 のロータリエンコーダ 1 6 に相当する入力部 2 が含まれ、これにより視点情報を連続的に変更するための操作情報を入力できる。

【0030】仮想 3 次元空間演算部 1 0 0 では、図 3 に示す仮想 3 次元空間における複数の表示物、例えばコース 2 0、ビル 6 0、アーチ 6 2、スタンド 6 4、崖 6

6、プレーヤカー、相手レーシングカー、コンピューターカー等の位置あるいは位置及び方向を設定する演算が行われる。この演算は、操作部12からの操作情報や、あらかじめ設定記憶されているマップ情報等に基づいて行われる。そして、仮想3次元空間演算部100には、視点情報変更部107が含まれている。この視点情報変更部107には、入力部2から、視点情報（視点位置、視線方向）を連続的に変更するための操作情報が入力され、この操作情報に基づいて、あらかじめ定められた軌道（図6の軌道30）上で視点情報を連続的に変更する演算が行われる。そして、変更演算が施された視点情報は画像合成部200に出力される。画像合成部200では、仮想3次元空間演算部100からの演算結果に基づいて視界画像の合成が行われる。この場合、視界画像を合成する際に必要な視点位置、視線方向等の視点情報は仮想3次元空間演算部100から入力されたものを用いる。そして、合成された視界画像はディスプレイ10上に表示される。以上のようにして、あらかじめ定められた軌道上において視点情報を連続的に変更した場合の視界画像を得ることができる。

【0031】図7には、仮想3次元空間演算部100、画像合成部200等の具体的構成の一例を表すブロック図が示される。但し、本発明における仮想3次元空間演算手段、画像合成手段の構成は図7に示す構成に限られるものではない。

【0032】3. 仮想3次元空間演算部についての説明
図7に示すように操作部12は、第1、第2の入力部4、6を含む。第1の入力部4は、ハンドル14、アクセル15等に相当するものであり、この第1の入力部4により、プレーヤカー（又はプレーヤ）の位置又は方向あるいは位置及び方向を連続的に変更する操作情報が入力される。例えば、ハンドル14を操舵すると、その操舵角により方向についての変化量が入力される。また、アクセル15の踏み具合により位置についての変化量が入力される。

【0033】また、第2の入力部6は、ロータリエンコーダ16に相当するものであり、この第2の入力部6により視点位置を連続的に変更する操作情報が入力される。また、この第2の入力部6により、視線方向を連続的に変更する操作情報を入力させることもできる。例えばロータリエンコーダ16を回転させると、その回転角により視点位置等の変化量が入力される。

【0034】なお、第2の入力部6としては、種々のものを採用することができ、例えば図8（A）に示すロータリエンコーダ16以外にも、図8（B）に示すようなポテンシオメータ32と呼ばれるものも採用できる。ロータリエンコーダ16によれば視点情報の相対的な変化量を操作情報として入力できるが、ポテンシオメータ32によれば視点情報の絶対的な値を操作情報として入力できる。そして、図8（A）では、操作凹部17を用い

て回転部分を左右に回転させることで視点情報を変更し、図8（B）では、つまみ33をスライドさせることで視点情報を変更することになる。なお、形状は図8（A）、（B）に示すものに限らず、例えばスライド式のロータリエンコーダや、回転式のポテンシオメータを採用することも可能である。

【0035】ロータリエンコーダ16を用いる場合には、得られる操作情報はデジタルデータとなるため、図8（C）に示すように、この操作情報はそのまま仮想3次元空間演算部100に入力される。一方、ポテンシオメータ32を用いる場合には、得られる操作情報はアナログデータになるため、図8（D）に示すように、この操作情報はA/D変換部34でデジタルデータに変換されて、仮想3次元空間演算部100に入力される。但し、仮想3次元空間演算部100がアナログインターフェースを有している場合には、直接にアナログデータの操作情報を入力してもよい。

【0036】また、ロータリエンコーダ16を回転させた場合に機械的に引っかかる部分（クリック部）を設け、図9（A）に示すように、例えば操作凹部36が表示36～42の位置にある場合にプレーヤに引っかかりを感じさせるような構成とすることもできる。これにより、プレーヤがロータリエンコーダ16を用いて操作情報を入力する際に、基準となる視界画像（例えば図4（A）、（B）、図5（A）、（B）の視界画像）が合成される位置をプレーヤに認識させることができる。この結果、プレーヤは、基準となる視界画像を合成するための視点情報（例えば図6の視点位置20～23、視線方向24～27）を容易に選択することができ、この視点情報を基準にプレーヤの所望する視点情報への変更動作を行うことも可能となる。なお、図9（B）には、ポテンシオメータ32の場合についての例が示され、この場合はつまみ33が表示44、46の位置にある場合に、プレーヤは引っかかりを感じるようになる。

【0037】図7に示すように、仮想3次元空間演算部100は、処理部102、仮想3次元空間設定部104、移動演算部106、視点情報変更部107、表示物情報記憶部108を含んでいる。

【0038】ここで、処理部102では、3次元シミュレータ装置全体の制御が行われる。また、処理部102内に設けられた図示しない記憶部には、所定のゲームプログラムが記憶されている。仮想3次元空間演算部100は、このゲームプログラム及び操作部12からの操作信号にしたがって仮想3次元空間設定の演算を行うことになる。

【0039】移動演算部106では、第1の入力部4から入力されるプレーヤカーの位置等についての操作情報及び処理部102からの指示等にしたがって、プレーヤカーの位置情報、方向情報の変化量（例えば ΔX_m 、 ΔY_m 、 ΔZ_m 、 $\Delta \theta_m$ 、 $\Delta \phi_m$ 、 $\Delta \rho_m$ の全てあるいは

その一部)を求める演算が行われる。一方、視点情報変更部 107 においては、例えば第 2 の入力部 6 としてロータリエンコーダを用いた場合には、第 2 の入力部 6 から入力される操作情報及び処理部 102 からの指示等にしたがって、視点位置等の軌道 30 上に沿った変化量(例えば ΔX_k 、 ΔY_k 、 ΔZ_k)等を求める演算が行われる。

【0040】表示物情報記憶部 108 には、仮想 3 次元空間を構成する表示物の数に対応する格納エリアがあり、各エリアには該表示物の位置情報・方向情報及びこの位置に表示すべき表示物のオブジェクトを指定するオブジェクトナンバーが記憶されている(以下、この記憶された位置情報・方向情報、オブジェクトナンバーを表示物情報と呼ぶ)。図 10 には、表示物情報記憶部 108 に記憶される表示物情報の一例が示される。図 10 における位置情報、方向情報はワールド座標系(絶対座標系)における値である。

【0041】表示物情報記憶部 108 に記憶されている表示物情報は、仮想 3 次元空間設定部 104 により読み出される。この場合、表示物情報記憶部 108 には、当該フレームの 1 つ前のフレームにおける表示物情報が記憶されている。そして、仮想 3 次元空間設定部 104 では、読み出された表示物情報と、移動演算部 106 で演算された変化量(ΔX_m 、 ΔY_m 、 ΔZ_m 、 $\Delta \theta_m$ 、 $\Delta \phi_m$ 、 $\Delta \rho_m$)とに基づいて、当該フレームにおける表示物情報(第 1 の指定情報)が求められ、画像合成部 200 に出力される。なお、静止物体については表示物情報は変化しないのでこのような処理は必要ない。

【0042】また、視点情報変更部 107 においても、1 つ前のフレームにおける視点情報、演算された当該フレームにおける変化量(ΔX_k 、 ΔY_k 、 ΔZ_k)、及びプレーヤカーの位置情報等を用いることにより、視点情報を変更する演算が行われ、これにより当該フレームにおける視点情報が求められる。但し、視点情報については、例えば入力手段 6 から入力される操作情報に 1 対 1 に対応させて、プレーヤカー 51 の位置からの視点位置の変化(ΔX_j 、 ΔY_j 、 ΔZ_j)等を格納したテーブルを用意し、このテーブルを用いて視点情報を求めてもよい。このようにすれば演算を容易に行うことができる。そして、この演算は、視点情報変更部 107 により行う。このようにして求められた視点情報は、フレーム情報(第 2 の指定情報)として画像合成部 200 に出力される。

【0043】4. 画像合成部についての説明

画像合成部 200 では、仮想 3 次元空間において見える視界画像の合成が行われる。このため画像合成部 200 は、図 7 に示すように画像供給部 210 と画像形成部 228 とを含み、画像供給部 210 はオブジェクト画像情報記憶部 212 を含む。オブジェクト画像情報記憶部 212 には、表示物を表すオブジェクトの画像情報が記憶

されており、このオブジェクトは表示物情報に含まれるオブジェクトナンバーにより指定される。

【0044】画像供給部 210 では、仮想 3 次元空間演算部 100 からの表示物情報、フレーム情報、及びオブジェクト画像情報記憶部 212 から読み出されたオブジェクト画像情報に基づいて、各種の 3 次元演算処理が行われる。即ち、まず、図 11 に示すように、レーシングカー、コース等を表すオブジェクト 300、333、334 について、それを構成するポリゴンをワールド座標系(絶対座標系)(XW 、 YW 、 ZW)で表現される仮想 3 次元空間上に配置するための演算処理が行われる。次に、これらの各オブジェクトについて、それを構成するポリゴンを視点位置 301 を原点とする視点座標系(Xv 、 Yv 、 Zv)へ座標変換する処理が行われる。その後、いわゆるクリッピング処理が行われ、次に、スクリーン座標系(XS 、 YS)への透視投影変換処理が行われる。次に、ポリゴンフォーマット変換処理が行われ、最後に、必要に応じてソーティング処理等が行われる。

【0045】画像形成部 228 では、画像供給部 210 において 3 次元演算処理されたポリゴンの頂点座標等のデータから、ポリゴン内の全てのドットの画像情報が演算される。これによりプレーヤから見ることができ視界画像(疑似 3 次元画像)が形成されることになる。

【0046】さて、図 12 (A)、(B)には、本実施例の画像合成部 200 において取り扱われるデータのフォーマットの一例が示される。図 12 (A)に示すように、このデータ列の先頭には、フレームデータが位置し、これに続き各々のオブジェクトについてのオブジェクトデータが連なっている。また、各々のオブジェクトデータには、オブジェクトを構成するポリゴンのデータが連なっている。図 12 (B)には、このポリゴンデータのフォーマットの一例が示される。

【0047】仮想 3 次元空間演算部 100 により求められた視点位置、視線方向等の視点情報は、このフレームデータに含まれる。フレームデータには、当該フレームにおける視野角情報、モニタ情報等も含まれる。画像供給部 210 は、これらの視点情報等を用いて、上記 3 次元演算処理を行う。例えば、視点位置情報に基づいて図 11 の視点位置 301 が求められ、これにより視点座標系(Xv 、 Yv 、 Zv)の原点が定まる。また、視線方向情報に基づいて、 Zv の方向が決まり、これらにより Xv 、 Yv の方向も定まる。そして、本実施例では、視点情報を連続的に変化させることで、この視点座標系を変化させ、図 4 (A)、(B)、図 5 (A)、(B)に示されるような視界画像を得ることができる。

【0048】5. 照準の運動

以上では、あらかじめ定められた軌道 30 上において視点位置及び視線方向を連続的に変更する場合について説明した。しかし、本実施例ではこれ以外にも、視点位置、視線方向を各々独立に任意の位置、方向に変更する

ことも可能である。例えば、図13(A)では、移動体(又はプレーヤ)を移動させる第1の入力部として操縦レバー48が用いられ、視線方向を任意の方向に変更する第2の入力部としてジョイスティック50が用いられる。即ち、操縦レバー48を操舵することで、例えばプレーヤの搭乗する戦闘機等を所望の位置、方向に動かすことができる。また、ジョイスティック50を所望の方向へ倒すことで、視線方向を任意の方向に変更することができる。このようにすれば、移動体である戦闘機の進行方向と、プレーヤの視線方向等とを別々に独立に変更することができ、ゲームの面白味を増すことができる。

【0049】例えば、図14(A)では、プレーヤの搭乗する戦闘機80は、戦車82に対して攻撃を加えようとしている。この場合、標的に対する照準84は、プレーヤの視線の方向に位置しており、正面の方向に位置している。一方、図14(B)では、戦車82が左方向に移動した場合の図が示される。このような場合、従来の装置では、操縦レバー48を操舵して戦闘機80の進行方向を戦車82の方に向けなければ、攻撃を加えることはできなかった。これに対して、本実施例では、まず、プレーヤは、ジョイスティック50を左方向に倒すことで、プレーヤの視線の方向をゲーム画面上の左の方に変更することができる。そして、更に、この視線方向の変更に連動して、照準84もその方向に移動する。これにより、戦車82に照準を合わせることができ、戦車82に対して攻撃を加えることが可能となり、ゲームの面白味をより増すことができる。

【0050】図15にはこの場合の3次元シミュレータ装置のブロック図の一例が示される。前述の図7と異なり、画像合成部200が照準画像生成部230を含んでいる。この照準画像生成部230は、照準84の画像を生成するためのものである。また、第1の入力部4は、図13(A)の操縦レバー等がこれに相当し、第2の入力部6は、視線方向について操作情報を入力するためのジョイスティック50がこれに相当する。そして、仮想3次元空間演算部100内には、視点変更部108及び視線変更部109が設けられる。視点変更部108では視点位置を連続的に変更するための演算が行われる。また、視線変更部109では、視線方向を連続的に変更するための演算が行われる。そして、求められた変更後の視点情報は、フレーム情報に含まれ、画像供給部210及び照準画像生成部230に入力される。照準画像生成部230は、この視点情報に基づいて、ゲーム画面上のどの位置に照準84を表示するかを決め、その位置に照準84が表示された画像を画像形成部228に出力する。画像形成部228は、画像供給部210からの画像情報により形成された視界画像と、照準画像生成部230からの画像とをミキシングし、ディスプレイ10への表示処理を行う。これにより、図13(A)、(B)に示すように照準84を表示することが可能となる。

【0051】6. 3-Dダンジョンゲームへの適用
次に、本実施例を3-Dダンジョンゲームに適用した場合の例について説明する。図16(A)～(E)には、プレーヤ86が、3-Dダンジョンの中のいわゆる袋小路に迷い込んだ場合の例が示される。ここで、実線の矢印で示す方向87はプレーヤの進行方向を表し、点線の矢印で示す方向88はプレーヤの視線方向を表す。従来の3次元シミュレータ装置では、図16(A)、(B)に示すように、プレーヤ86の視線方向88は常にプレーヤの進行方向87と一致していた。従って、このようにプレーヤが袋小路に迷い込んだ場合にプレーヤがこの袋小路を脱出できる方向を見つけ出すためには、プレーヤの進行方向87も変化させなければならなかった。そして、このようにプレーヤの進行方向87も変化させると、プレーヤは初めの状態(図16(A))において進んでいた方向がわからなくなってしまい、3-Dダンジョンの攻略を困難なものにしていた。これに対して、本実施例では、例えば図13(B)のジョイスティック52を用いてプレーヤの進行方向87を決めると共に、ジョイスティック53を用いてプレーヤの視線方向88をも決めることができる。これにより、図13(C)～(E)に示すように、プレーヤの進行方向87は変化させずに、プレーヤの視線方向88のみを独立に変化させることができる。この結果、このような袋小路の状況を認識することが容易となり、操作性の向上や、新たなイベントの創出が可能となる。これは、丁度、ジョイスティック52によりプレーヤの体を動かし、ジョイスティック53によりプレーヤの頭を動かすことに相当し、これにより、この種のゲームに要求される仮想現実感をより高めることが可能となる。なお、この場合に、よりゲームを現実の世界に近いものにするために、視線方向88を動かすことができる範囲を、実際の頭を動かすことができる範囲に限定することも可能である。

【0052】さて、図13(C)では、このようなジョイスティック52、53の他に、更に視点位置を移動させるためのロータリエンコーダ55(ポテンシオメータ等でも構わない)を設けている。プレーヤは、このロータリエンコーダ55を用いることで、プレーヤの視線方向のみならず、プレーヤの視点位置についても移動させることができる。例えば図17(A)では、壁に設けられる松明90の下方に何か文字が書いてあるが、この視点位置ではプレーヤはこの文字を読むことができない。本実施例では、このような場合に、ロータリエンコーダ55を操作して、プレーヤの視点位置を松明90の方向に近づけることで、図17(B)に示すように松明90の下方に書かれている文字92を読むことができる。以上のようにすることで、ゲームの謎解きの面白さ等をより増すことが可能となる。なお、この場合には、図15のブロック図において、ジョイスティック52が第1の入力部4に相当し、ジョイスティック53及びロータリ

エンコーダ 55 が第 2 の入力部 6 に相当する。そして、ジョイスティック 53 からの操作情報は視線変更部 109 に入力され、これにより視線方向を変更するための演算が行われる。一方、ロータリエンコーダ 55 からの操作情報は視点変更部 108 に入力され、これにより視点位置を変更するための演算が行われる。そして、これらの演算が施された視点位置、視線方向の情報がフレーム情報として画像合成部 200 に入力され、これによりこれらの視点位置、視線方向情報に基づく視界画像が合成されることになる。

【0053】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0054】例えば、本発明における入力手段としては、本実施例で説明したロータリエンコーダ、ポテンシオメータ、ジョイスティック以外にも、例えば、トラックボールを用いたもの、単なるボタン操作によるもの等、種々のものを採用できる。

【0055】また、本発明においては、視点位置、視線方向の両方を変更するようにしてもよいし、どちらか一方のみを変更するようにしてもよい。

【0056】また、本発明は、業務用のゲーム機のみならず、例えば、家庭用のゲーム装置、フライトシミュレータ、教習所等で使用されるドライビングシミュレータ等にも適用することができる。特に、本発明の原理は、家庭用ゲーム装置、パーソナルコンピュータに使用されるゲームカートリッジ、CD-ROM、フロッピーディスクに格納されるゲームプログラムのアルゴリズム等にも当然に適用できる。更に、多数のプレーヤが参加する大型アトラクション型のゲーム装置、シミュレーション装置にも適用できる。

【0057】また、本実施例では、レーシングカーゲーム、対戦ゲーム、ロールプレイングゲーム等を例にとり説明したが、本発明はこれに限らず、あらゆる種類のゲームに適用でき、例えば 3 次元的にマップが形成された宇宙船ゲーム等にも適用できる。

【0058】また、本発明において仮想 3 次元空間演算手段、画像合成手段等において行われる演算処理は、専用の画像処理デバイスを用いて処理してもよいし、汎用のマイクロコンピュータ、DSP 等を利用してソフトウェア的に処理してもよい。

【0059】更に、仮想 3 次元空間演算手段、画像合成手段等で行われる演算処理も本実施例で説明したもの限定されるものではない。

【0060】

【発明の効果】請求項 1 又は 5 の発明によれば、観者は、所望する視界画像が得られるまで、視点情報を連続的に変更できる。これにより多種多様な好みを持つ多くの観者の要求を満足させることができる。また、観者の誤操作を少なくし、観者の視界画像への集中度を増させ

ることができる。また、視点情報の変更操作も直感的に分かり易いものとすることができる。

【0061】また、請求項 2 又は 6 の発明によれば、観者又は移動体の移動と、視点位置、視線方向の変更とを独立に制御することが可能となる。これにより、観者等の進行方向と視線方向等とを一致させなくてもよくなるため、操作のバラエティを増すことができる。また、これにより、観者は、自分の体の動作を第 1 の入力手段により、頭の動作を第 2 の入力手段により操作することが可能となり、仮想現実感をより高めることができる。また、視点方向及び視線方向の双方を移動させることで、例えば迷路内において壁に書かれた文字をのぞき込むというような操作も可能となる。

【0062】また、請求項 3 の発明によれば、観者は、観者又は移動体の進行方向を標的方向に合わせることなく、標的に対して攻撃を行うことができるため、標的に対する攻撃を行い易くなり、ゲーム等の面白味を増すことができる。

【0063】また、請求項 4 の発明によれば、基準となる視界画像が合成される位置を観者に対して認識させることができる。これにより、観者は、基準となる視界画像を合成するための視点情報を容易に選択することができ、この視点情報を基準に観者の所望する視点情報の位置へと変更する操作も可能となる。これにより、操作性を向上させることができる。

【0064】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る実施例のブロック図の一例である。

【図 2】本 3 次元シミュレータ装置の外観の一例を示す図である。

【図 3】本 3 次元ゲームにおける仮想 3 次元空間の一例を示す図である。

【図 4】図 4 (A)、(B) は、本 3 次元シミュレータ装置により画像合成されたゲーム画面の一例を示す図である。

【図 5】図 5 (A)、(B) は、本 3 次元シミュレータ装置により画像合成されたゲーム画面の一例を示す図である。

【図 6】視点情報の連続的な変更について説明するための図である。

【図 7】仮想 3 次元空間演算部、画像合成部のブロック図の一例である。

【図 8】図 8 (A)、(B) は入力手段の一例であり、図 8 (C)、(D) は、これらの入力手段の接続図である。

【図 9】図 9 (A)、(B) は、機械的な引っかかり部を設けた入力手段の一例である。

【図 10】表示物情報記憶部に記憶される表示物情報について説明するための図である。

【図11】本実施例における3次元演算処理について説明するための図である。

【図12】図12(A)、(B)は、画像合成部において取り扱われるデータのフォーマットの一例である。

【図13】図13(A)～(C)は、本実施例で利用される入力手段の組み合わせ形態について示す図である。

【図14】図14(A)、(B)は、照準を視点情報に連動させて変更する場合のゲーム画面の一例である。

【図15】本実施例のブロック図の他の一例である。

【図16】図16(A)～(E)は、3-Dダンジョンにおけるプレイヤーの進む向き及び視線方向について説明するための図である。

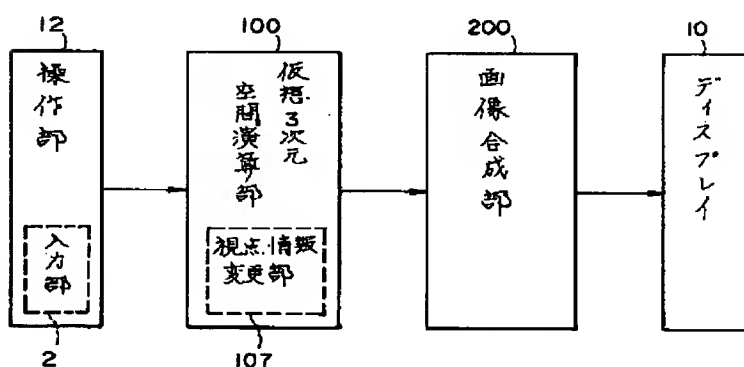
【図17】図17(A)、(B)は、視点位置及び視線方向を共に独立に変更する場合のゲーム画面の一例である。

【図18】図18(A)は、3次元シミュレータ装置の概念を説明するための概略説明図であり、図18(B)は、3次元シミュレータ装置により形成される画面の一例を示す図である。

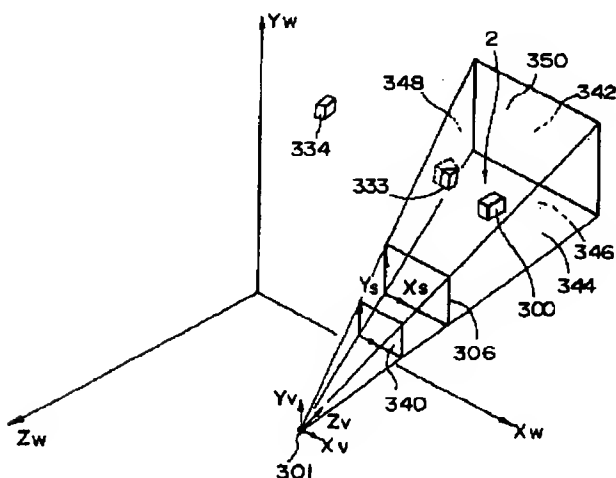
【符号の説明】

- 4 第1の入力部
- 6 第2の入力部
- 10 ディスプレイ
- 12 操作部
- 16 ロータリエンコーダ
- 32 ポテンシオメータ
- 100 仮想3次元空間演算部
- 102 処理部
- 104 仮想3次元空間設定部
- 106 移動演算部
- 107 視点情報変更部
- 108 視点変更部
- 109 視線変更部
- 108 表示物情報記憶部
- 110 マップ設定部
- 200 画像合成部
- 210 画像供給部
- 212 オブジェクト画像情報記憶部
- 228 画像形成部
- 230 照準画像生成部

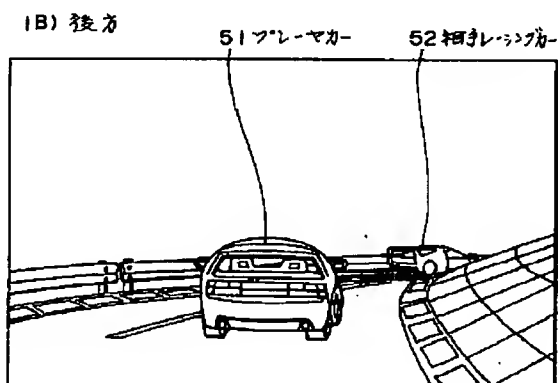
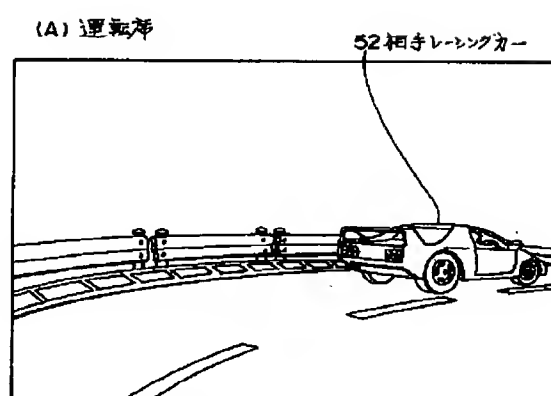
【図1】



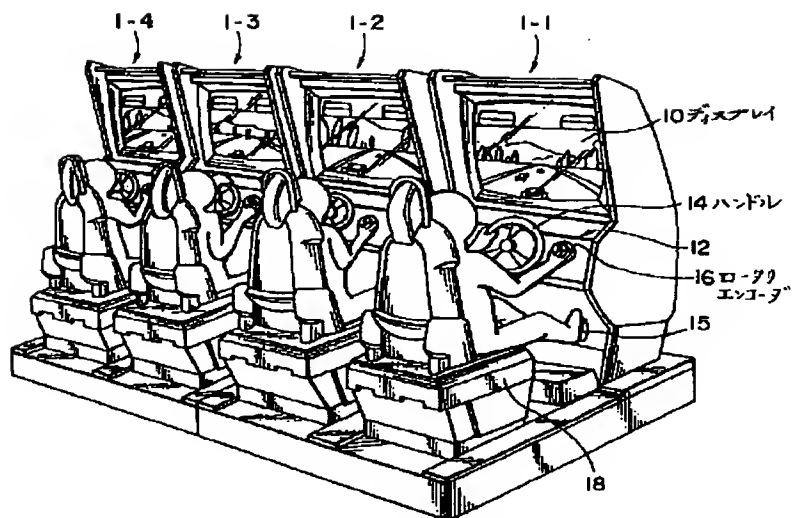
【図11】



【図4】



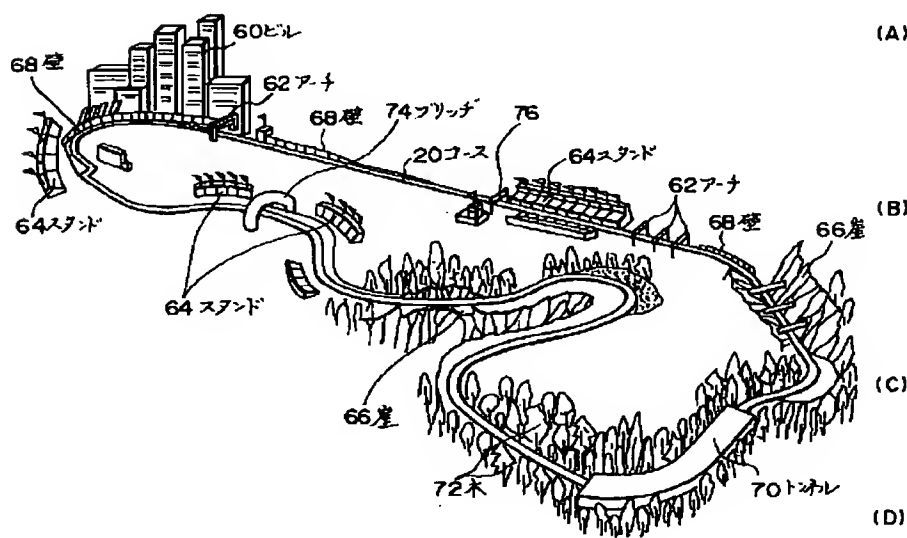
【図2】



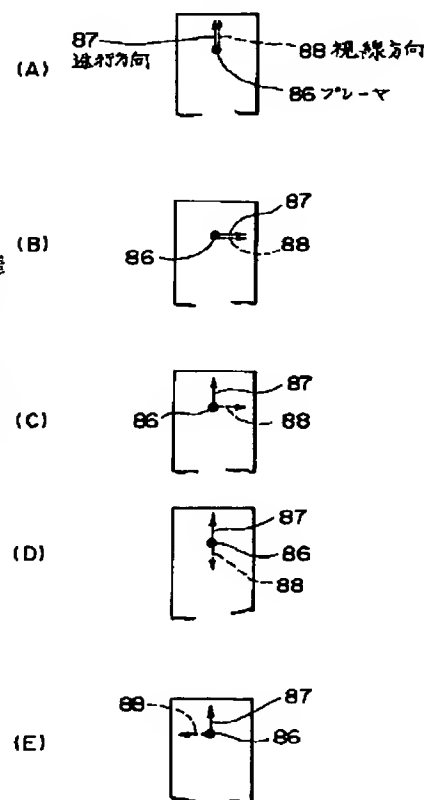
【図10】

オブジェクト ナンバー	位置情報			方向情報		
OB ₀	X ₀	Y ₀	Z ₀	θ ₀	φ ₀	ρ ₀
OB ₁	X ₁	Y ₁	Z ₁	θ ₁	φ ₁	ρ ₁
OB ₂	X ₂	Y ₂	Z ₂	θ ₂	φ ₂	ρ ₂
OB ₃	X ₃	Y ₃	Z ₃	θ ₃	φ ₃	ρ ₃
OB ₄	X ₄	Y ₄	Z ₄	θ ₄	φ ₄	ρ ₄
OB _{i-2}	X _{m-2}	Y _{m-2}	Z _{m-2}	θ _{m-2}	φ _{m-2}	ρ _{m-2}
OB _{i-1}	X _{m-1}	Y _{m-1}	Z _{m-1}	θ _{m-1}	φ _{m-1}	ρ _{m-1}
OB _i	X _m	Y _m	Z _m	θ _m	φ _m	ρ _m

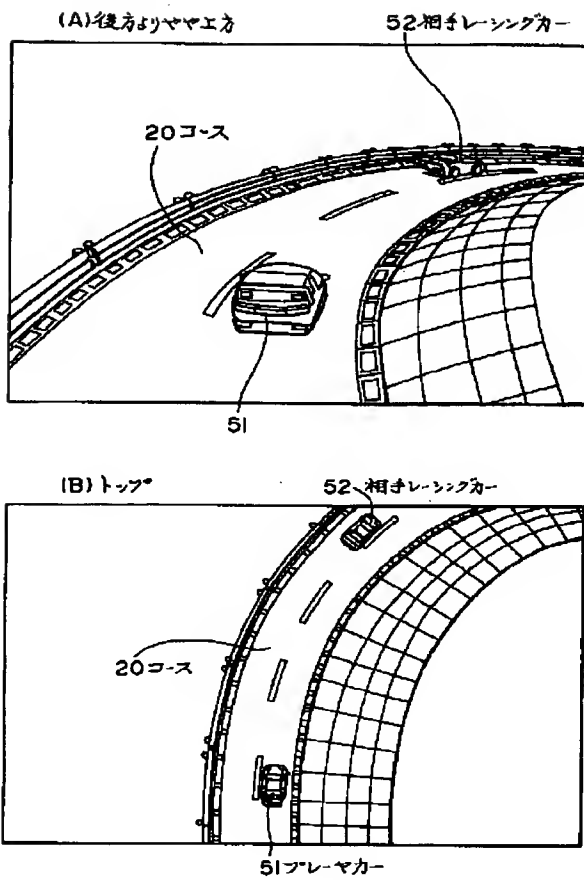
【図3】



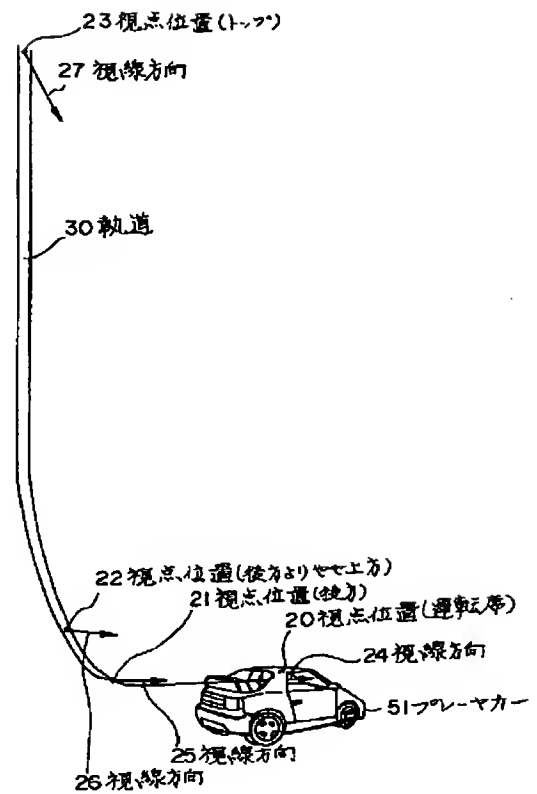
【図16】



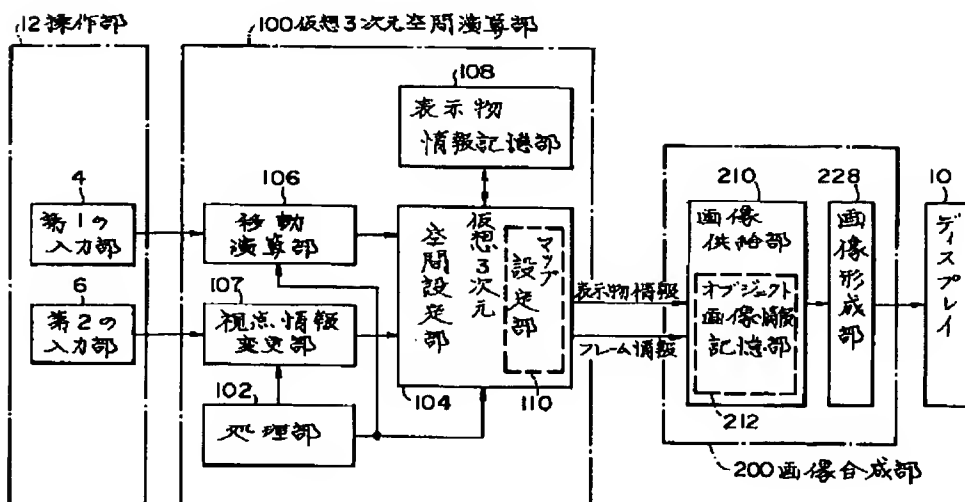
【図5】



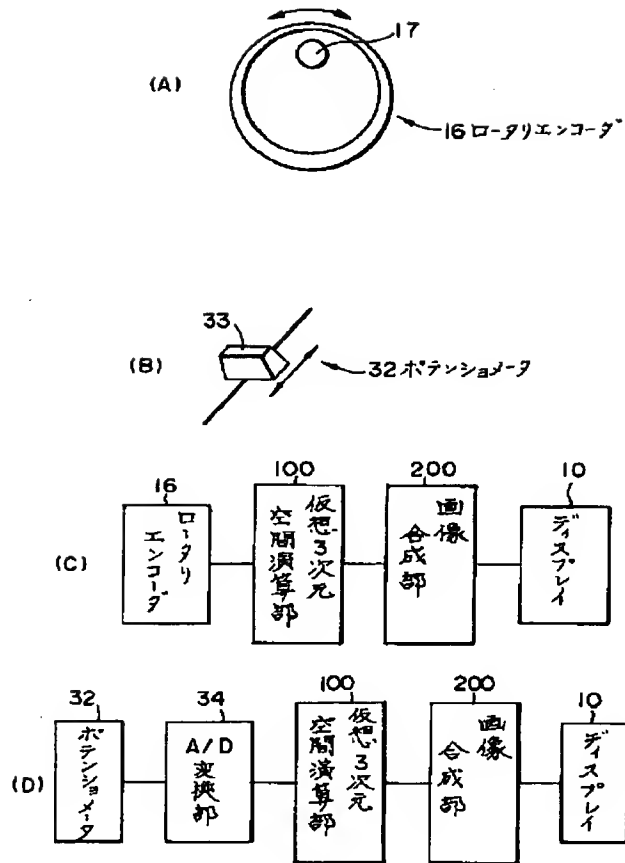
【図6】



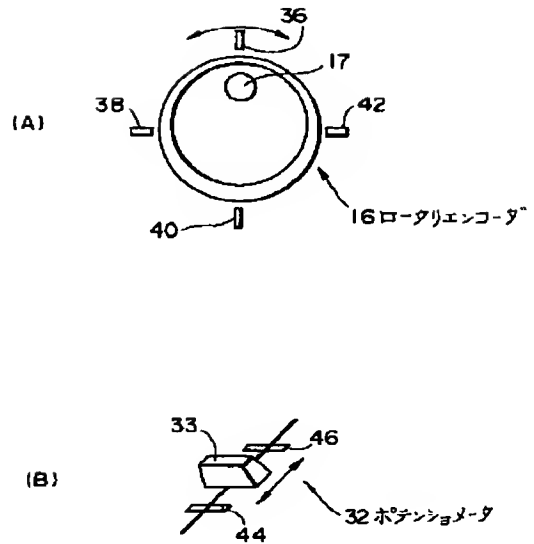
【図7】



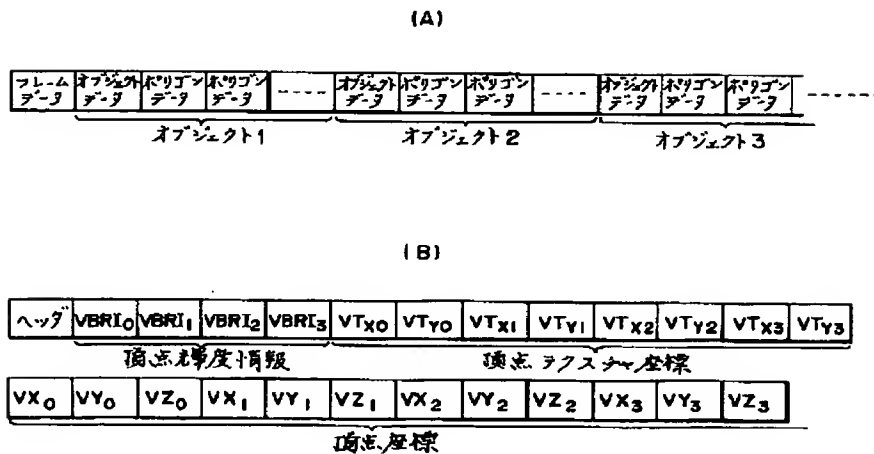
【図8】



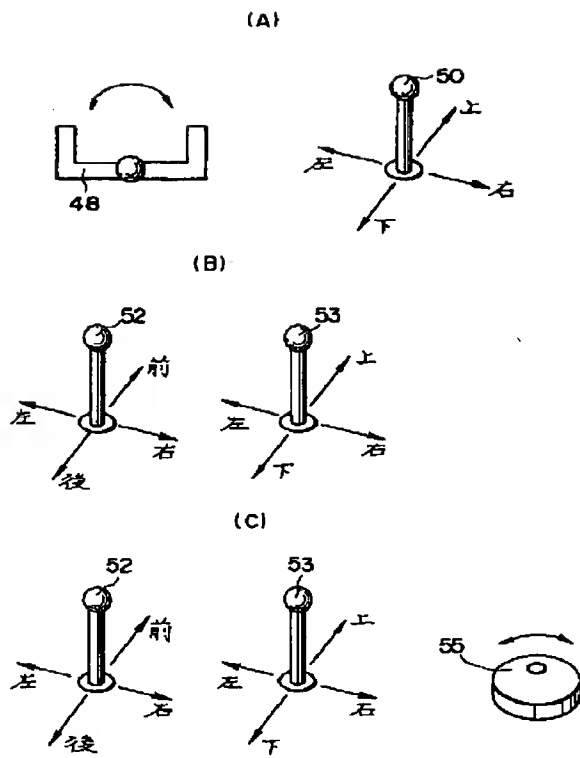
【図9】



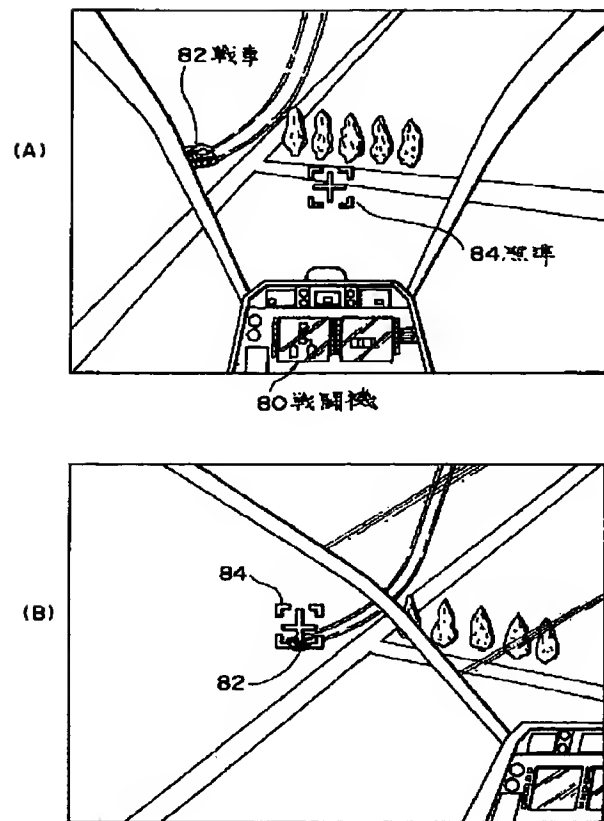
【図12】



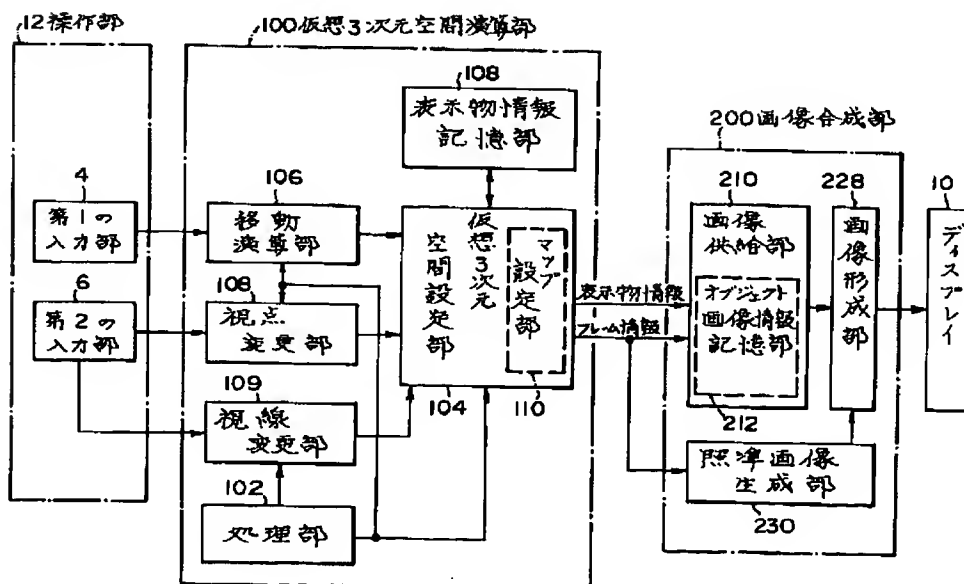
【図13】



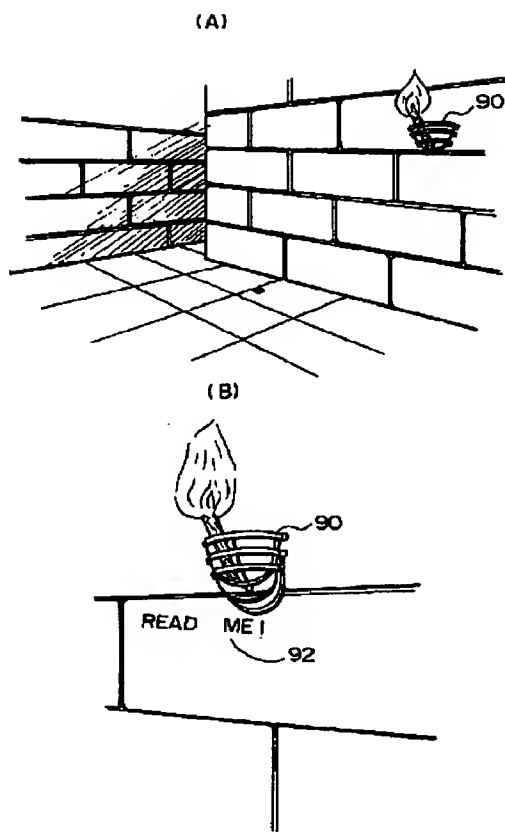
【図14】



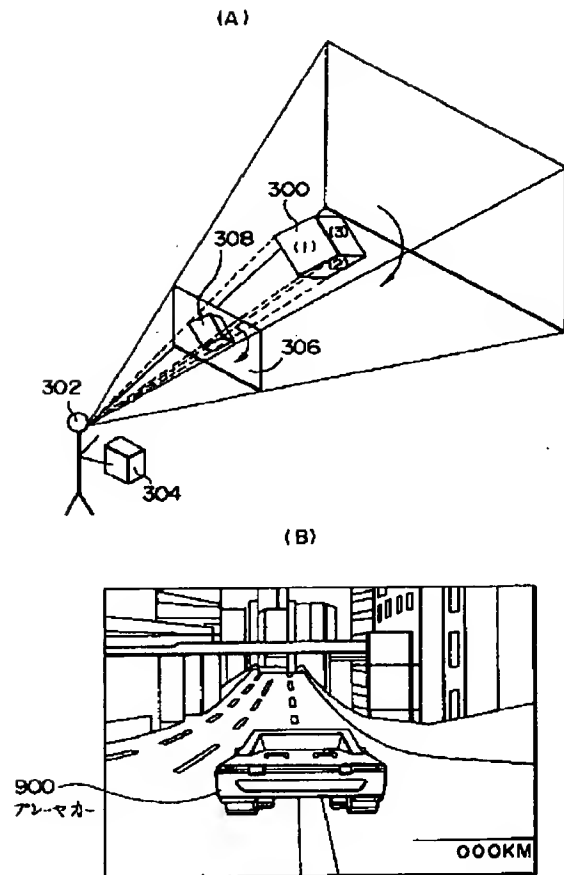
【図15】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 T 17/40

15/00

H 0 4 N 5/262

7/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

P

V

THIS PAGE BLANK (USPTO)